

Physikalische Berichte

Unter Mitwirkung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft
herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für technische Physik
unter der Redaktion von L. Dede

19. Jahrgang

15. Oktober 1938

Heft 20

1. Allgemeines

V. Bjerknes. Leipzig—Bergen. Festvortrag zur 25-Jahr-Feier des Geophysikalischen Instituts der Universität Leipzig. ZS. f. Geophys. 14, 49—62, 1938, Nr. 3/4.

Wilhelm Hort †. ZS. f. techn. Phys. 19, 185, 1938, Nr. 7.

Aimé Cotton. Charles-Édouard Guillaume. C. R. 206, 1841—1844, 1938, Nr. 25.

Ernst Lau. Ernst Gehrcke zum 60. Geburtstag. ZS. f. techn. Phys. 19, 186—187, 1938, Nr. 7. *Dede.*

Mogens Pihl. L. V. Lorenz' fysiske arbejder. Fysisk Tidsskr. 36, 6—23, 1938, Nr. 1. Eine Würdigung der Arbeitsweise und der physikalischen Arbeiten von L. V. Lorenz. *Kühne.*

Hans Geiger. Award of the Duddel Medal. Journ. scient. instr. 15, 211—212, 1938, Nr. 6. *Dede.*

W. Immler. Kartenbeschickung der Funkpeilung. Ann. d. Hydrogr. 66, 186—190, 1938, Nr. 4. (Berlin.) Für die Funkpeilung wird die loxodrome Peillinie als Standlinie benutzt. Sie hat jedoch nur den Sinn einer Hilfslinie, während die wirkliche Standlinie die Azimutgleiche bleibt, für die der ermittelte Hilfspunkt auf dem Meridian λ ein Leitpunkt ist. Der gesuchte Fehler liegt innerhalb der Peilgenauigkeit. Die Methode gilt nur für die Merkatorkarte. Die Anwendung auf andere Karten, besonders auf die für die Luftfahrt wichtige winkeltreue Kegelkarte wird untersucht und die Frage geklärt, ob mit der „Kegelgeraden“ als Konstruktionselement die Auswertung einer Funkpeilung vorgenommen werden kann. Als Ergebnis werden die dabei gemachten Fehler in Tabellen zusammengestellt, von denen die erste für eine dreiteilige winkeltreue Kegelkarte mit den Berührungsp parallelen $\varphi = 65^\circ, 55^\circ, 45^\circ$ und 5° Ausdehnung gilt, die zweite für ein Einheitsblatt der Kegelkarte zwischen 40° und 70° mit dem Parallel auf 55° . Man erkennt, daß die Fehler unerheblich sind, und besonders in der Mitte des Kartenblattes die Kegelgerade auch als Azimutgleiche selbst zu benutzen ist. *Winckel.*

M. Harms. Der Winkel zwischen Azimutgleiche und Loxodrome. Ann. d. Hydrogr. 66, 261—262, 1938, Nr. 5. (Lübeck.) *Steinhauser.*

Ott-Heinrich Blaum. Die Darstellung von Tschebyscheff-Funktionen beliebiger Ordnung mittels der Lissajous-Figuren. ZS. f. techn. Phys. 19, 187—194, 1938, Nr. 7. (Zentral-Lab. f. Fernmeldew. AEG, Berlin.) Für die Lissajous-Figuren werden Parametergleichungen entwickelt und gezeigt, daß sie als Projektionen eines drehenden Glaszylinders aufgefaßt werden können. — Die (mathematischen) Tschebyscheff-Funktionen treten auch als Lösung der Differentialgleichung

$$(1 - u^2) \frac{d^2 y}{d u^2} - u \frac{d y}{d u} + n^2 y = 0$$

auf, sie können umgeformt werden, so daß sie als zusammengehörige Koordinaten der Lissajous-Figuren darstellbar sind. *Riewe.*

Hans Hermes. Eine Axiomatisierung der allgemeinen Mechanik. 48 S., Leipzig, Verlag S. Hirzel, 1938 (Forschungen zur Logik und zur Grundlegung der exakten Wissenschaften, N. F., Heft 3). Kart. RM. 2,20. Das vorliegende Werk behandelt die Mechanik der deformierbaren Körper unter Zugrundelegung der Lorentz-Transformation in ausführlich wiedergegebener symbolischer Schreibweise. Dabei bilden nur zwei Begriffe die Grundlage: a) Die Beziehung zwischen den momentan existierenden materiellen Punkten eines Gebildes zu zwei verschiedenen Zeiten („Gid“), und b) die Klasse der Inertial-Koordinatensysteme („Bzs“). Nachdem die wichtigsten kinematischen Begriffe gewonnen sind, geht der Verf. weiter zur Erklärung des Körpers, des Impulsvektors, der Kraft und der Masse. In den beiden Schlußkapiteln behandelt er die Umsetzung seiner Symbolik in die übliche mathematische Schreibweise, die wenigen Änderungen bei einer Zugrundelegung der Galiläi-Transformation, die Möglichkeiten eines weiteren Ausbaues und die Charakteristika seiner Darstellungsweise. — Inhalt: Präzisierung der Aufgabe. Übersicht über die Arbeit. Zur Symbolisierung. Kinematische Grundbegriffe. Materielle Gebilde. Gewöhnliche Punkte; Kompression. Vorbetrachtungen zur Einführung des Impulsbetrages. Der Impulsbetrag. Der Impulsvektor. Die Kraft. Beweis der „heuristischen“ Sätze (der obigen Vorbetrachtungen; d. Ref.). Die Masse. Kritische Bemerkungen. Vergleichung mit anderen Axiomatisierungen. Verzeichnis der Axiome, der wichtigsten Definitionen, der Schriften. *Riewe.*

W. H. Watson. On Understanding Physics. XII u. 146 S. Cambridge, University Press, 1938, 7 s. 6 d. Dieses Buch ist aus Vorlesungen des Verf. über die Logik in der Physik hervorgegangen, und angeregt durch L. Wittgensteins philosophische Vorlesungen und Schriften, die der Verf. für alle Naturforscher und insbesondere Physiker für sehr wichtig hält. Die Auseinandersetzung des Verf. mit der Wittgensteinschen Philosophie geschieht in 6 Abschnitten: Disziplin in der Philosophie, Logik und Psychologie und Physik, Methoden der Darstellung, die Natur des Mechanismus, die Logik des Stoffes und der Bewegung, Ausführungen über den Symbolismus der Mechanik und Elektrizität. Durch Anwendung der philosophischen Logik auf die Probleme der Atommechanik ergibt sich eine andere Darstellung als in der mathematischen Physik. Die Schlußfolgerungen sollen in der logischen Methode ebenso sicher zu überprüfen sein wie in der mathematischen, auch wenn die Sprache ein verwickelterer Symbolismus als die Formel ist. *Justi.*

E. Durandin and A. Ershov. On the application of secondary quantisation to the investigation of statistics and spin. Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 8, 5—12, 1938, Nr. 1. (Orig. russ.) Verff. bemühten sich, Lücken in den Untersuchungen von Proca (diese Ber. 18, 1, 779, 1937), die auf Ideen von Pauli und Weißkopf (s. diese Ber. 16, 624, 1935) basieren, auszufüllen. Es handelt sich in erster Linie um die Statistik, der die durch die skalare Gordon-Schroedinger-Gleichung 2. Ordnung und durch die Diracsche Spin-Gleichung 1. Ordnung in der relativistischen Verallgemeinerung der Quantenmechanik beschriebenen Teilchen gehörend. Die Betrachtung der durch die Fourieramplituden ausgedrückten Gesamtenergie oder Hamiltonschen Funktion des Systems zeigt deutlich (wie schon Ivanenko und Sokolow bewiesen), daß die durch die Gordon-Schroedinger-Gleichung 2. Ordnung beschriebenen Teilchen der antisymmetrischen Fermi-Statistik nicht gehorchen können, weil die resultierende Bewegungsgleichung zu unsinnigen Transpositionsregeln führt. (Bei

positiver Teilchenzahl sind diese Regeln nicht zu befriedigen.) Daher können die Teilchen nur der Bose-Statistik folgen. Tatsächlich ergibt diese hier auch sinnvolle Resultate und läßt erkennen, daß es sich bei den beschriebenen Teilchenarten um Positronen und Elektronen handelt. Bezüglich des Spins ist zu sagen, daß große Energien zu Spinverlust führen, bei kleinen Energien ist der Spin des Systems gleich der algebraischen Summe des Spins der Teilchen. *Felix B. Kraus.*

N. Kemmer. Quantum theory of Einstein-Bose particles and nuclear interaction. Proc. Roy. Soc. London (A) **166**, 127—153, 1938, Nr. 924. (Imp. Coll. Sc. a. Technol. London.) In Verallgemeinerung der Theorie von Yukawa (diese Ber. **16**, 2182, 1935) zeigt Verf., daß es vier wesentlich verschiedene Möglichkeiten gibt, eine Feldtheorie von Bose-Einstein-Teilchen auszubilden, bei der die Energiedichte positiv ist. Je zwei dieser Möglichkeiten entsprechen dem Spin Null und Eins dieser Teilchen. Die Wechselwirkung der Teilchen (schweren Elektronen) mit Protonen und Neutronen kann in allen vier Fällen auf je zwei Arten angesetzt werden. Vorzeichen und Spinabhängigkeit der Neutron-Proton-Kraft werden nur in einem der vier Fälle richtig, der der Theorie von Proca (diese Ber. **18**, 1, 1937) entspricht. Die Selbstenergien von Proton und Neutron sind auch in dieser Theorie wieder divergent. *Henneberg.*

Al. Proca. Equations d'ondes approximatives pour des particules à spin unité. C. R. Acad. Roum. **2**, 356—359, 1938, Nr. 4. Verf. teilt die Ergebnisse der genäherten (nichtrelativistischen) Behandlung seiner früher entwickelten Theorie eines Teilchens mit ganzzahligem Spin mit. (Über die Einzelheiten vgl. diese Ber. S. 1551; d. Ref.) *Henneberg.*

H. Hönl. Über ein korrespondenzmäßig zu forderndes Modell des Elektrons. Naturwissensch. **26**, 408—409, 1938, Nr. 24/25. (2. Phys. Inst. T. H. Stuttgart.) Verf. schlägt als Modell des Elektrons eine rotierende Kugel vor, deren Drehgeschwindigkeit durch die Forderung gegeben ist, daß die periphere Geschwindigkeit gleich der Lichtgeschwindigkeit sein soll. Aus der Gleichheit von Impulsmoment $\frac{1}{2} \hbar$ und dem der Drehung mac folgt ein Elektronenradius $a = \hbar/2mc = 2 \cdot 10^{-11}$ cm, die Rotationsenergie $E_r = mc^2$, d. h. die Masse dieses Elektrons wäre im wesentlichen magnetischen Ursprungs. Es ist auffallend, daß die Amplitude der „Zitterbewegung“ so groß wie der neue Elektronenradius, ihre Frequenz so groß wie die Rotationsfrequenz des Elektrons ist. Die Folgerungen für Feinstruktur und Grenzen der Längenmessungen werden erörtert. *Henneberg.*

William J. Archibald. The concentration of an ideal solution in a centrifugal field of force as a function of the time. Phys. Rev. (2) **53**, 923—924, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Virginia.) [S. 2026.] *Friedrich.*

James W. McBain and F. A. Leyda. A simple inexpensive ultracentrifuge. Nature **141**, 913—914, 1938, Nr. 3577. (Dep. Chem. Stanford Univ. California.) *Riewe.*

Carl V. Henriksen. Elektrisk felt. Fysisk Tidsskr. **36**, 28—32, 1938, Nr. 1. Zur Diaprojektion von elektrischen Feldern wird eine Aufschwemmung von trockenem Weizengrieß in Rizinusöl vorgeschlagen. Elektrische Felder zwischen beliebig gestalteten ebenen Elektroden werden mit großer Deutlichkeit wieder gegeben. *Kühne.*

Carl V. Henriksen. Fotometri i skolen. Fysisk Tidsskr. **36**, 23—28, 1938, Nr. 1. Es wird eine Beschreibung der Ausrüstung zur Demonstration der wichtigsten

Erscheinungen und Gesetze der Photometrie und für Übungen zum Gebrauch an Lehranstalten gegeben. *Kühne.*

Raymond Jouaust, Marcel Picard et René Hérou. Détermination du rapport de l'ohm international à l'ohm absolu. C. R. 206, 1797—1798, 1938, Nr. 24. [S. 2039.] *v. Steinwehr.*

H. D. H. Drane. Ounce molecular weight of a gas. Nature 141, 791—792, 1938, Nr. 3574. (London.) Es wird auf eine einfache Zahlenbeziehung hingewiesen, wonach 1 Unze Molekulargewicht bei $p = 1$ Atm. und $t = 0^\circ \text{C}$ gerade ein Volumen von 22,4 Kubikfuß ausfüllt (also denselben Umrechnungsfaktor wie Gramm · Molekulargewicht in Normkubikmeter besitzt, d. Ref.). Diese Beziehung wird zur Aufnahme in Lehrbücher der Physik und Chemie empfohlen, um Gasmengen in herkömmliche britische Einheiten umzurechnen. *Justi.*

L. Tronstad and J. Brun. Precision determinations of the densities of D_2O and H_2O . Electrolytic separation of the oxygen isotopes. Trans. Faraday Soc. 34, 766—773, 1938, Nr. 6 (Nr. 206). (Techn. Univ. Norway, Trondheim.) [S. 2022.] *v. Steinwehr.*

Tetsuro Ikeda. On the wearing of the micrometer screw of the Wanschaff zenith telescope. Proc. Imp. Acad. Tokyo 13, 305—310, 1938, Nr. 8. (Latitude Obs. Mizusawa.) Die Ungleichförmigkeit der Mikrometerschraube des Wanschaff-Zenith-Teleskops im Latitude Obs. Mizusawa hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Zur Untersuchung wurden das Außengewinde sowie Abdrücke der 4 Quadranten des Innengewindes mit einem „Zeiss Pphku“-Projektor vergrößert projiziert und aufgenommen; diese Aufnahmen wurden nochmals weiter vergrößert (Gesamtvergrößerung 136-fach). Verf. wertete die Vergrößerungen zahlenmäßig aus. In dem hauptsächlich benutzten Teile der Schraube zeigte sich eine starke Abnutzung. Die Untersuchung ergab, daß die Ungleichförmigkeit der Mikrometerschraube hauptsächlich durch diese Abnutzung bedingt ist, welche von der rücktreibenden Kraft der Feder verursacht wird. *H. Krüger.*

2. Mechanik

Hans Hermes. Eine Axiomatisierung der allgemeinen Mechanik. 48 S., Leipzig, Verlag S. Hirzel, 1938. (Forschungen zur Logik und zur Grundlegung der exakten Wissenschaften, N. F., Heft 3.) [S. 1998.] *Riewe.*

G. A. Bennett and J. E. Calthrop. A laboratory method for the determination of the period of the transverse oscillations of flexible rods by means of a photoelectric coll. Proc. Phys. Soc. 50, 436—438, 1938, Nr. 3 (Nr. 279). (Queen Mary Coll.) Der beschriebene Apparat besteht aus einer stroboskopischen Scheibe, deren Frequenz mittels einer zweiten Scheibe, Photozelle, Verstärker und Telefon akustisch bestimmt wird. *Riewe.*

Fritz Herning und Christoph Schmid. Durchflußmessung bei pulsierender Strömung. Theoretische Grundlagen zur Fehlerermittlung und Betriebsversuche. ZS. d. Ver. d. Ing. 82, 1107—1114, 1938, Nr. 38. (Essen.) Ausgehend von einer Formel von O. Lutz (diese Ber. 13, 1594, 1932) berechnen die Verf. die Anzeigefehler für eine periodische Form, infolge falscher Mittelwertbildung für (Kolbenströmung) Kokereigas mit $c_p/c_v = 1,37$ und Wasserdampf mit $c_p/c_v = 1,28$. Die Messungen, die in Abhängigkeit einer in der

Formel auftretenden dimensionslosen Kennzahl ergeben eine befriedigende Übereinstimmung.

Riewe.

Theodore Soller, Seymore Goldwasser and Ralph A. Beebe. A sensitive manostat for low gas pressures. Journ. Amer. Chem. Soc. 60, 1265—1266, 1938, Nr. 5. Berichtigung. (Moore Lab. Chem. Amherst Coll., Mass.) Verff. danken Carl B. Working für seinen Hinweis, daß die Schaltung des photoelektrischen Relais, das bei ihrem empfindlichen Manostaten benutzt wird, einen Widerstand von etwa 10^9 Ohm zwischen Gitter und Kathode der 6C6-Röhre enthalten muß. Dieser Widerstand braucht jedoch nur dann eingeschaltet zu sein, wenn der Isolationswiderstand zwischen Gitter und Kathode diesen Wert wesentlich übersteigt.

v. Steinwehr.

A. Thum und A. Erker. Dauerbiegefestigkeit von Kehl- und Stumpfnahverbindungen. ZS. d. Ver. d. Ing. 82, 1101—1106, 1938, Nr. 38. (Darmstadt.) Durch die Dauerbiegeversuche an Proben größerer Dicke (15 mm) und Breite (500 mm) wurde der Einfluß von Einbrandkerben und ihrer Nachbearbeitung auf die Festigkeit untersucht. Die Biegewechselbelastbarkeit der Schweißverbindungen betrug anfangs etwa 10 kg/mm^2 , sie erhöhte sich durch gutes Ausfräsen der Kerben bei den Kehlnähten auf 14, bei den Stumpfnähten auf $15,5 \text{ kg/mm}^2$. Durch Kaltrollen ließ sich die Festigkeit auf den Wert des vollen Bleches mit Walzhaut (ebenfalls $15,5 \text{ kg/mm}^2$) bringen.

Riewe.

Ernst Melan. Zur Plastizität des räumlichen Kontinuums. Ingen.-Arch. 9, 116—126, 1938, Nr. 2. (Wien.) Um dem tatsächlichen plastischen Verhalten einer Reihe von Stoffen näherzukommen, wird eine Theorie für den räumlichen Spannungs- und Dehnungszustand eines elastisch-plastischen Materials „mit linearem Verfestigungsbereich“ hergeleitet. Hierunter versteht Verf. ein Material, das (bei Spezialisierung des räumlichen Spannungszustandes auf einen einachsigen) nach Überschreitung der Elastizitätsgrenze eine bleibende Dehnung erfährt, die von der Spannung linear abhängt. Nach der Aufstellung der Gleichungen, die den einachsigen und den räumlichen Spannungs-Dehnungszustand dieses Materials allgemein charakterisieren, wird die Eindeutigkeit des Zusammenhangs zwischen Spannungs- und Dehnungsänderung sowie die Änderung des Fließbereichs während des Fließvorgangs untersucht. Sodann zeigt Verf., daß bei dem von ihm angenommenen Verformungsgesetz nach hinreichend vielen Belastungsänderungen der bleibende Anteil der Gesamtdehnung einem festen Grenzwert zustrebt.

Kauderer.

Cristea Mateescu. Equilibre d'une membrane au pourtour rectangulaire, soumise à une charge variant suivant la loi des pressions hydrostatiques. Bull. math. et phys. Bukarest 8 (1936/37), 115—124, 1937, Nr. 1/3. Übt eine Flüssigkeit mit dem spezifischen Gewicht 8 auf eine dünne, biegsame Membran von der Länge a und der Breite b , die längs ihres Randes befestigt ist, einen Druck H aus, so genügt die Oberfläche der Membran der Differentialgleichung

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = -\frac{x}{\gamma H},$$

wenn die Ausbiegung z sehr klein gegen a und b ist. Verf. integriert diese Gleichung und stellt z als unendliche Summe aus hyperbolischen Funktionen dar. Die Lösung wird diskutiert für die Fälle: 1. $b \gg a$, 2. $b = 2a$, 3. $b = a$, 4. $2b = a$, 5. $b \ll a$. Das behandelte Problem findet Anwendung bei der Konstruktion von Talsperren und Dämmen und bei der Berechnung von Deformationen elastischer

Platten, hervorgerufen durch hydrostatischen Druck. — (Druckfehler: Auf S. 115 zweite Zeile von unten muß es heißen:

$$\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = - \sum \left(\frac{k\pi}{2b} \right)^2 X_k \cos \frac{k\pi y}{2b}.$$

Der Ref.)

Päslér.

A. Passynski. Compressibility and solvation of solutions of electrolytes. Acta Physicochim. URSS. 8, 385—418, 1938, Nr. 4. (Karpov Inst. Phys. Chem. Moskau.) [S. 2025.]

Friedrich.

W. Tollmien. Über die Unbestimmtheit des Strömungsimpulses in einer unendlich ausgedehnten Flüssigkeit. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 18, 151—154, 1938, Nr. 3. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. Strömungsforsch. Göttingen.) Das in der theoretischen Hydrodynamik gern benutzte Bild einer unendlich ausgedehnten Flüssigkeit kann bei unvorsichtigem Gebrauch zu paradoxen Ergebnissen führen. Das zeigt Verf. an einem Beispiel, nämlich der Berechnung des Widerstandes, den ein Körper erfährt, der eine beschleunigte Translationsbewegung in einer unendlich ausgedehnten, idealen, wirbelfreien Flüssigkeit ausführt. Dieser Widerstand kann nicht als zeitliche Ableitung des Impulses der unendlich ausgedehnten Flüssigkeit berechnet werden, da dieser Impuls und seine Ableitungen ganz verschiedene Werte annehmen, je nach der Form der Begrenzung, die man bei dem Grenzübergang zur unendlichen Flüssigkeit benutzt.

Willers.

H. Bateman. The lift and drag functions for an elastic fluid in two dimensional irrotational flow. Proc. Nat. Acad. Amer. 24, 246—251, 1938, Nr. 6. (Calif. Inst. Technol.)

Homann.

E. Hofmann. Wärmeübergang bei turbulenter Strömung in Rohren. ZS. d. Ver. d. Ing. 82, 741—742, 1938, Nr. 25. (Karlsruhe.) [S. 2018.]

Justi.

Georges Dedebant et Philippe Wehrle. Sur les équations aux valeurs probables d'un fluide turbulent. C. R. 206, 1790—1792, 1938, Nr. 24. Die klassische Hydrodynamik ist nicht anwendbar auf die tatsächlichen Flüssigkeiten, da diese immer in mehr oder weniger starkem Grade turbulent sind. Die Funktion der mittleren Geschwindigkeit der Molekeln im Raum wird als kontinuierlich angenommen, was im Gegensatz zur Turbulenz steht. Unter der Annahme eines einzigen Störungszustandes wird eine statistische Betrachtung der betreffenden Größen durchgeführt, die eine entsprechende Differentialgleichung liefert. Die Gleichungen wahren die klassische Form. Die Energiegleichung enthält nach Vereinfachungen nur noch die Energie des Störungszustandes und hat eine dem zweiten Prinzip der Thermodynamik analoge Form. Die Erweiterung auf den Fall mehrerer Störungszustände oder auf ein kontinuierliches Spektrum der Turbulenz ist möglich. Die aufgestellten Gleichungen über die wahrscheinlichen Werte stellen eine Verallgemeinerung der klassischen Hydrodynamik der zähen Flüssigkeiten durch die Einführung der turbulenten Energie dar.

Homann.

Theodore de Kármán and Leslie Howarth. On the Statistical Theory of Isotropic Turbulence. Proc. Roy. Soc. London (A) 164, 192—215, 1938, Nr. 917. (Calif. Inst. Techn. Pasadena.) Es wird eine allgemeine statistische Theorie der isotropen Turbulenz entwickelt. Die Korrelationskoeffizienten zwischen je zwei Geschwindigkeitsschwankungen an zwei beliebigen Stellen der Strömung bilden einen Tensor mit Kugelsymmetrie, der durch Angabe einer einzigen skalaren Funktion völlig bestimmt ist. Es wird auch die Korrelation zwischen drei

Geschwindigkeitskomponenten diskutiert. Es werden die kinematischen Gesetzmäßigkeiten der isotropen Turbulenz entwickelt und sodann aus dynamischen Betrachtungen eine Beziehung zwischen den zweifachen und dreifachen Korrelationsfunktionen abgeleitet. Diese Gleichung wird für einige Spezialfälle gelöst, u. a. für den Fall der Turbulenzausbreitung hinter einem Gitter. Dabei wird die früher von G. J. Taylor angegebene Beziehung zwischen der Maschenweite des Gitters und der Größe der Wirbel bestätigt.

H. Schlichting.

A. E. Green. The moment of the fluid forces acting on a plate which is gliding on the surface of a stream. Proc. Cambridge Phil. Soc. 34, 167—184, 1938, Nr. 2. (Jesus Coll.) Für eine ebene Platte, die auf einer Wasseroberfläche gleitet, wird für reibungslose inkompressible Strömung das von der Flüssigkeit auf die Platte ausgeübte Moment berechnet für endliche und für unendliche Wassertiefe. Dabei wird der letztere Fall aus dem ersteren durch Grenzübergang hergeleitet. Mit Hilfe von konformer Abbildung werden allgemeine analytische Formeln für das Moment gewonnen. Die Berechnung des zugehörigen Auftriebes war schon in früheren Arbeiten durchgeführt worden (Proc. Cambr. Phil. Soc. 31, 589, 1935; diese Ber. 17, 2307, 1936; 18, 2052, 1937). Für einen Anstellwinkel von 5° werden die Formeln numerisch ausgewertet und Auftrieb und Moment in Abhängigkeit von der Plattenlänge, Wassertiefe und Abstand Plattenhinterkante/Platte, angegeben.

H. Schlichting.

Alexander Franke. Das ebene Problem schwach gewölbter und beliebig angestellter Gleitflächen. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 18, 155—172, 1938, Nr. 3; auch Diss. T. H. Berlin. Verf. dehnt die bereits für das Gleiten ebener Platten auf einer Flüssigkeitsoberfläche durchgeführten Untersuchungen auf schwachgewölbte Platten aus. Diese nimmt er zunächst, um die Richtung des beim Gleiten entstehenden Spritzers festzulegen, in der Bewegungsrichtung als unendlich ausgedehnt an. Vernachlässigt man den Einfluß der Reibung und der Schwerkraft, hat man eine Potentialströmung, die durch ein Verfahren, das sich an die bekannte von Levi-Civita angegebene Methode zur Berechnung der Strömung um ein Hindernis anlehnt, auf die um einen Kreis so abgebildet wird, daß die reelle Achse außerhalb des Kreises der freien Oberfläche entspricht. Während für Auftrieb und Widerstand eine explizite Darstellung gegeben wird, wird zur Bestimmung des Momentes der resultierenden Druckkraft ein graphisches Verfahren benutzt. Weiter zeigt Verf., welche Form schwachgewölbte Gleitflächen bei widerstandsloser (spritzerfreier) Anströmung in erster Annäherung haben können. Am Schluß wird die Untersuchung durch eine geringfügige Änderung der Abbildung auch auf Gleitflächen endlicher Länge ausgedehnt. Der Grenzübergang von der gewölbten zur ebenen Platte liefert bekannte Ergebnisse, unter anderem auch die von Rayleigh für die schräg angeströmte Platte gegebene Formel.

Willers.

B. A. Griffith. On the steady two-dimensional motion of a viscous liquid past a fixed circular cylinder. Journ. Math. Phys. 17, 5—42, 1938, Nr. 1. (Univ. Toronto.) Verf. kombiniert die Lösungen von Stokes und Oseen für die Strömung um einen Zylinder, indem er sich um den festen Zylinder vom Radius a einen zweiten mit dem Radius X denkt. Innerhalb dieses zweiten Zylinders gilt dann die Stokessche Lösung, außerhalb die von Oseen. Die Zusammensetzung der Lösungen an der Fläche $r = X$ geschieht mit Hilfe der Kontinuitätsbedingungen für Druck und Geschwindigkeit. Aus Druck und Geschwindigkeitsverteilung wird ein Ausdruck für den Druck pro Einheit Zylinderlänge angegeben, der durch den dimensionslosen Druckkoeffizienten K_d dargestellt wird, der von der Re -Zahl und $X/a = \xi$ abhängt. Der Einfluß verschied-

dener ξ -Werte wird diskutiert und mit Meßergebnissen verglichen. Zur numerischen Berechnung von K_d mußte eine Gleichung mit unendlich viel unbekannten Konstanten B_n gelöst werden; von diesen B_n wurden alle außer den ersten wenigen vernachlässigt, was sich später als gerechtfertigt erweist. Zum Schluß werden Ausdrücke für die Stromfunktion mitgeteilt entsprechend den beiden Gebieten innerhalb und außerhalb des Zylinders $r = X$. Bei gegebenen Re und ξ lassen sich die der Lösung entsprechenden Stromlinien konstruieren. *Homann.*

L. Howarth. Concerning the velocity and temperature distributions in plane and axially symmetrical jets. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* **34**, 185—203, 1938, Nr. 2. (Kings Coll.) Mit Hilfe der von Tollmien und Taylor aufgestellten Theorien wird die Geschwindigkeits- und Temperaturverteilung in einem turbulenten, axial-symmetrischen und ebenen Flüssigkeitsstrahl berechnet. Der Vergleich mit den Göttinger Messungen und denen von Ruden zeigt, daß nur die Tollmiansche Kurve sich den Meßergebnissen einigermaßen gut anpaßt, während die anderen drei Kurven mehr oder weniger abweichen. Sie wurden berechnet unter der Annahme symmetrischer Turbulenz, derart daß l einmal proportional zu r^{-1} , das zweite Mal proportional zu $r^{-3/2}$ ist (l = Mischungsweg, r = Entfernung von der Strahlachse); die dritte Kurve ergab sich aus der Annahme der Konstanz von l . Die sich unter dieser letzten Annahme ergebende Temperaturverteilung entspricht am besten der experimentell ermittelten. Für den ebenen Strahl fallen die theoretischen Kurven der beiden Theorien für die Geschwindigkeitsverteilung zusammen und stimmen mit den Meßergebnissen von Förthmann ganz gut überein, während sie für die Temperaturverteilung, für die leider noch keine Messungen vorliegen, stark voneinander abweichen. Ein klarer Entscheid über die bessere Anwendbarkeit der einen Theorie gegenüber der anderen ist daher noch nicht zu fällen. *Homann.*

O. L. Kowalke. Flüssigkeitsströmung durch eine Öffnung in Rohrleitungen. *Ind. Engng. Chem.* **30**, 216—222, 1938. (Madison, Univ. Wisconsin.) Es werden die Strömungsverhältnisse beim Durchfluß von Flüssigkeiten durch Stauscheiben untersucht, wobei die Reynold'schen Zahlen in weiten Grenzen variiert wurden. Die Strömungsverhältnisse wurden photographisch festgehalten. Hierzu wurde das Gebiet hinter der Stauscheibe von zwei Seiten stark belichtet und zur Erhöhung der Sichtbarkeit der Strömungen wurde in den Flüssigkeiten (Wasser, Glycerin oder Gemische beider) gepulvertes Al suspendiert. Die Bilder geben die verschiedenen Strömungsverhältnisse außerordentlich instruktiv wieder. Bei einer Reynold-Zahl von 145 ist hinter der Stauscheibe eine laminare Strömungsschicht in Stärke der Stauscheibenöffnung sichtbar. Bei Steigerung der Reynold-Zahl beginnt ein Mitreißen der anliegenden Flüssigkeitsschichten (bei 730), bei 1140 werden Wirbel gebildet und bei 2560 tritt kurz hinter der Stauscheibe im ganzen Rohrquerschnitt turbulente Strömung auf. Das Gebiet der rein laminaren Strömung wird mit steigender Reynold-Zahl verkürzt und verengt.

**J. Schmidt.*

J. G. Daunt and K. Mendelssohn. Transfer of helium II on Glass. *Nature* **141**, 911—912, 1938, Nr. 3577. (Clarendon Lab. Oxford.) [S. 2018.] *Justi.*

W. Philippoff. Über die Strömung von Stoffen mit Fließfestigkeit. Zur Theorie der Strukturviskosität. III. *Kolloid-ZS.* **83**, 163—172, 1938, Nr. 2. (Kaiser-Wilhelm-Inst. f. Chem. Berlin-Dahlem.) Nach einer Erörterung der bisher vorliegenden Theorie der Strömung plastischer Körper wirft der Verf. die Frage auf, ob das Versagen der Darstellung der Fließigenschaften

plastischer Stoffe mit Gleitung an der Wand nicht darauf zurückgeführt werden kann, daß nicht in allen Fällen laminare Strömung vorliegt, so daß also Strömungen miteinander verglichen worden sind, die in Wirklichkeit gar nicht vergleichbar waren. Verf. untersucht daher die Strömung geeigneter Modellstoffe durch eine Kapillare im polarisierten Licht, um die Strömungsdoppelbrechung und den Verlauf unmittelbar mikrophotographisch festhalten zu können. Bei den nicht-Newton'schen Flüssigkeiten Natriumoleat-Wasser und Vanadiumpentoxid-Sol wurde einwandfrei laminare Strömung festgestellt. Im Falle von Gallerten (Quecksilbersulfosalizylsäure, Baumwollgelb und Cellit in Benzylalkohol) tritt zunächst eine Bewegung des gesamten Pfropfens in der Kapillare auf. Wenn Flüssigkeit aus dem Vorratsgefäß nachströmt, bilden sich Klumpen, die nach mehrmaligem Durchpressen durch die Kapillare immer mehr zerkleinert werden, so daß schließlich eine „der laminaren Strömung ähnliche Strömungsform entsteht, die man zweckmäßig als „pseudo-laminare Strömung“ bezeichnet. Diese Strömung ist im Gegensatz zu der echten laminaren Strömung von den Abmessungen des Apparates abhängig. Im Falle des V_2O_5 -Sols wurde in Übereinstimmung mit anderen Autoren Schwarmbildung festgestellt, die eine Messung bei kleinen Fließgeschwindigkeiten wesentlich erschwert und die ebenfalls Anlaß zu pseudo-laminarer Strömung gibt. In zwei Fällen (Cellit in Benzylalkohol und Ölfarbe) wurde einwandfrei Gleitung festgestellt und die Dicke der Gleitschicht abgeschätzt. Als einziges der untersuchten Systeme gehorcht Ölfarbe weitgehend dem Bingham'schen Ansatz. Aus der Untersuchung geht hervor, daß Messungen mit einer einzigen Kapillare nicht die Möglichkeit geben, zwischen nicht-Newton'schen Flüssigkeiten und nicht-laminar strömenden Stoffen zu unterscheiden. Die Prüfung der Reproduzierbarkeit mit steigender und fallender Schubspannung gestattet schon weitergehende Schlüsse, doch ist häufig Untersuchung mit mehreren Kapillaren nötig. Eine einwandfreie Bestimmung der Stoffwerte kann nach dem jetzigen Stand der Erkenntnis nur bei laminarer und stationärer Strömung durchgeführt werden. Für Stoffe, deren Struktur beim Strömen zerstört wird, müßte vergleichbaren Untersuchungen eine normierte Vorbehandlung zugrunde gelegt werden. *Erk.*

G. E. Macwood. The theory of the measurement of viscosity and slip of fluids by the oscillating disc method. *Physica* 5, 374—384, 1938, Nr. 5; auch *Comm. Leiden Suppl.* Nr. 84 b. Die bisher nur für Gase unter der Annahme geringer Dichte und Zähigkeit abgeleitete Theorie der Zähigkeitsmessung mit einer schwingenden Scheibe wird für eine Flüssigkeit von beliebiger Dichte und Zähigkeit abgeleitet, wobei auch noch die Möglichkeit der Gleitung der Flüssigkeit an der Scheibe berücksichtigt wird. Die Ableitung führt auf ein Integral, das für zwei Fälle, die alle Möglichkeiten einschließen, entwickelt wird. Es werden die Versuchsbedingungen erörtert, unter denen die Endkorrektur eine Rolle spielt, und unter denen der Eintritt turbulenter Strömung zu befürchten ist. *Erk.*

B. W. Thomas, R. B. Dow and W. R. Ham. An absolute viscometer for lubricating oils at high pressure. *Phys. Rev.* (2) 53, 926, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (*Pennsylv. State Coll.*) Für die Messung der Zähigkeit von Schmierölen bei hohen Drucken wurde ein Rotationsviskosimeter konstruiert, das in einer Druckkammer eingebaut ist. Die Drehzahl des angetriebenen Zylinders wird durch einen Elektrizitätszähler nach außen übertragen, die Verdrehung des inneren Zylinders durch die Widerstandsänderung eines Schleifbügels. Der Druck wird durch eine Widerstandsspeule aus Manganin bestimmt. Ein Pennsylvania-Öl, sein mit Aceton ausgezogenes Raffinat und der Extrakt wurden bis 2500 kg/cm² untersucht. *Erk.*

C. H. Dwight and H. Kersten. The viscosity of sols made from X-irradiated apple pectin. *Phys. Rev.* (2) 53, 926, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Cincinnati.) Die früher bereits durchgeführten Untersuchungen über die Zähigkeit von Solen, die aus röntgenbestrahltem Agar hergestellt waren, wurden auf Apfelpektin erweitert. Die Zähigkeit wird durch die Bestrahlung stark beeinflusst. Die Wirkung einer Änderung der p_H -Konzentration ist demgegenüber nicht wesentlich. Das bestrahlte Apfelpektin erholt sich auch in einem Zeitraum von 85 Tagen nicht von den Wirkungen der Bestrahlung. *Erk.*

Eugene Guth. On the theory of the viscosity of suspensions of ellipsoidal particles. *Phys. Rev.* (2) 53, 926, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Verf. erweitert die Gleichung für die Zähigkeit kugelförmiger Suspensionen und erhält

$$\eta = \eta_0 [1 + f_1(r) \cdot (v/V) + f_2(r) (v/V)^2 + \dots],$$

worin η die Zähigkeit der Suspension, η_0 die des Lösungsmittels, v das Gesamtvolumen der in dem Volumen V der Suspension gelösten Teilchen und r das Achsenverhältnis der suspendierten Sphäroide ist. Die Funktionen $f_1(r)$ und $f_2(r)$ hängen von der Anfangsorientierung der suspendierten Teilchen ab. Der Kleinst- und Größtwert dieser Funktionen wird für laminare Strömung und reine Dilatationsströmung berechnet. Ferner wird der Einfluß der Brownschen Bewegung für sehr kleine Teilchen berücksichtigt. *Erk.*

G. B. Banerjee and B. Pattanaik. Viscosity of air and the electronic charge. *Nature* 141, 1016—1017, 1938, Nr. 3579. (Dept. Phys., Ravenshaw Coll., Cuttack.) [S. 2019.] *Erk.*

D. G. Dervichian and M. Joly. Viscosity of monomolecular films. *Journ. Chem. Phys.* 6, 226—227, 1938, Nr. 4; auch *Nature* 141, 975, 1938, Nr. 3578. (Lab. Chim. phys., Fac. Sc., Paris.) Gegenüber den Veröffentlichungen von Harkins und Mitarbeitern weisen die Verff. auf die Priorität ihrer eigenen Berichte hin. Dann stellen sie einen Fehler in der von Bresler und Talmud veröffentlichten Theorie richtig und geben die Gleichungen an, die sich daraus für sehr weite und sehr enge Kanäle ergeben. *Erk.*

Léopold Escande. Nouvelles recherches expérimentales sur l'écoulement par vanne de fond. *C. R.* 206, 1709—1711, 1938, Nr. 23. In früheren Arbeiten wurden theoretisch Formeln für die Strömung bei Anwesenheit einer eingebauten Grundschleuse, die die ganze Breite des Versuchskanals einnimmt, abgeleitet, die in der vorliegenden Arbeit ihre experimentelle Bestätigung finden. Dabei trat eine Größe m auf, die gleich 0,61 gesetzt wurde. Die Richtigkeit dieses Zahlwertes wird nunmehr experimentell bestätigt. Ein weiterer Wert ε wird gleich 1, wenn der Strahl nach unten gerichtet, gleich 0,25, wenn er nach oben gerichtet ist. Das Verhältnis E/A änderte sich bei den Versuchen zwischen 2 und 12, wobei sich ergab, daß dieser Parameter die Meßergebnisse nicht fühlbar beeinflusste. Alles in allem zeigt sich, daß die experimentellen Resultate die Theorie in befriedigender Weise bestätigen. *Homann.*

F. Numachi. Über den Einfluß des Luftgehaltes auf die Kavitationsentstehung im Salz- und Meerwasser. *Ingen.-Arch.* 9, 86—96, 1938, Nr. 2. (Hydromech. Lab. Tôhoku Univ. Sendai.) Im Anschluß an einen früheren Aufsatz (*Ingen.-Arch.* 7, 396, 1936) über Kavitation in destilliertem Wasser teilt Verf. Ergebnisse über Versuche mit, die er unter Beibehaltung der damals beschriebenen Versuchsanordnung an Salzwasser und Meerwasser vorgenommen hat. Es ergab sich, daß das Verhalten des Meerwassers von dem des

destillierten Wassers und des Salzwassers stark abweicht. Die wichtigsten Versuchsergebnisse sind: 1. Der Druck bei beginnender Kavitation hängt auch beim Salz- und Meerwasser stark vom Luftgehalt des Wassers ab. 2. Dieser Druck wird beim Meerwasser kaum von der Temperatur beeinflusst. 3. Die Bestandteile der im Meerwasser gelösten Luft sind von denen im Salzwasser und destillierten Wasser sehr verschieden. Der Löslichkeitsgrad der Luft ist im Meerwasser geringer als in destilliertem oder Salzwasser. Auffallend groß ist beim Meerwasser der Gehalt an gelöstem Kohlensäuregas. 4. Die Ausdehnung der beginnenden Kavitation ist beim Meerwasser bedeutend kleiner als bei destilliertem Wasser und ändert sich mit dem Luftgehalt nur wenig. *Kauderer.*

Richard C. Extermann. Théorie de la diffraction de la lumière par des ultra-sons. II. *Helv. Phys. Acta* **10**, 185—217, Nr. 3. (Inst. Phys. Univ. Genève.) [S. 2080.] *Hiedemann.*

William T. Richards. Recent progress in supersonics. *Journ. appl. Phys.* **9**, 298—306, 1938, Nr. 5. (Rockefeller Inst. Med. Res. N. Y.) Zusammenfassender Bericht. Besonders eingehend wird die Schalldispersion und „molekulare“ Absorption in mehratomigen Gasen besprochen, kürzer die Beugung von Licht an Ultraschallwellen, sowie die Sichtbarmachung von Ultraschallwellen und -strahlen. *Hiedemann.*

L. Bergmann und E. Fues. Über gleichzeitige Raman-Beugung an mehreren Ultraschallwellen. *ZS. f. Phys.* **109**, 1—13, 1938, Nr. 1/2. [S. 2082.] *Kohlrausch.*

H. O. Kneser. Schallabsorption und -dispersion in Flüssigkeiten. *Ann. d. Phys.* (5) **32**, 277—289, 1938, Nr. 3; auch *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **19**, 33, 1938, Nr. 1. (Phys. Inst. Univ. Marburg.) In Analogie zur Absorptions- und Dispersionstheorie des Schalles in Gasen werden Formeln für den Absorptions- und Dispersionsverlauf in beliebigen Medien abgeleitet unter folgenden, sehr allgemeinen Voraussetzungen: 1. Es seien n Moleküle je Mol in einem energetisch ausgezeichneten Zustand, und für n gelte: $n = \Phi(v, T, n)$, 2. Es existiere eine Zustandsgleichung $p = p(v, T, n)$. 3. Es gelte der Energiesatz: $-p \Delta v = \Delta u(v, T, n)$. 4. Die Zustandsänderungen verlaufen adiabatisch. Für die Ausbreitung einer Schallwelle ergeben sich dann Formeln, die auf den bekannten stufenförmigen Verlauf der Dispersions- und glockenförmigen Verlauf der Absorptionskurve führen, und außer der Schallgeschwindigkeit für die Frequenz 0 nur zwei verfügbare Konstanten enthalten, z. B. den maximalen Absorptionskoeffizienten pro Wellenlänge (μ_m) und die Frequenz, bei der das Absorptionsmaximum auftritt, ν_m . Für $\nu \ll \nu_m$ wird $\mu/\nu - 2\mu_m/\nu_m = \text{const.}$ Die bisher untersuchten 12 Flüssigkeiten zeigen mit einer Ausnahme (die sich unterdessen als Fehlmessung erwiesen hat. D. Ref.) den danach zu erwartenden Absorptionsverlauf, darunter acht mit $\mu/\nu = \text{const.}$ Bei diesen läßt sich ein unterer Grenzwert für ν_m angeben, d. h. für die Einstellgeschwindigkeit des thermischen Gleichgewichts. Z. B. H_2O : $\nu_m > 26 \cdot 10^7 \text{ sec}^{-1}$; CS_2 : $\nu_m > 5,4 \cdot 10^7 \text{ sec}^{-1}$. Für das Absinken von μ bei $\nu > \nu_m$ spricht die Aufspaltung der Rayleighschen Streustrahlung in zwei scharfe Komponenten (Braggsche Beugung an elastischen Wellen der Frequenz 10^{10} sec^{-1}). Der aus den genannten Angaben über μ_m und ν_m zu errechnende Dispersionsverlauf ist in fünf von sechs Fällen mit den experimentellen Daten vereinbar. — Im letzten Teil werden die Beobachtungen über die Abhängigkeit der Schallabsorption in Flüssigkeiten von der Temperatur und von Beimischungen diskutiert und gezeigt, daß sie sich ebenfalls in Analogie zum bekannten Verhalten der Gase deuten lassen. — Offen bleibt die Frage, ob der

energetisch ausgezeichnete Zustand, der die Schallabsorption und -dispersion hervorruft, ein Schwingungszustand ist wie bei Gasen. *Kneser.*

Artur Erdélyi. Eigenfrequenzen inhomogener Saiten. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* 18, 177—185, 1938, Nr. 3. (Brünn.) Nachdem die von Weinstein gegebene Methode zur Abschätzung des Fehlers von näherungsweise bestimmten Eigenwerten linearer Differentialgleichungen in etwas erweiterter Form für die Gleichung der schwingenden inhomogenen Saite entwickelt ist, wird diese Abschätzung auf die Bestimmung der Frequenz der Schwingungen einer Saite angewendet, deren Dichte im ganzen Intervall stetig und zweimal stetig differenzierbar ist. Eine spezielle Annahme der Näherungsfunktion führt zu der bekannten asymptotischen Darstellung der Eigenwerte, gibt aber darüber hinaus eine Abschätzung des Restgliedes. Durchgeführt wird die Rechnung für den Fall, daß die Dichte eine Potenz einer linearen Funktion der in der Richtung der Ruhelage gemessenen Abszisse x ist. In diesem Fall läßt sich bekanntlich die Integration mittels Zylinderfunktionen durchführen. In den numerisch durchgeführten Beispielen zeigt sich, daß die asymptotische Darstellung der Eigenfrequenzen bereits für den Grundton eine gute Näherung der exakten Lösung bestimmten ersten Eigenwerte ergibt. Am Schluß wird an dem Beispiel der Saite mit einer Unstetigkeitsstelle der Dichte gezeigt, wie die Ansätze in dem Fall zu erweitern sind, daß die Dichte eine stückweise stetige, zweimal stückweise stetig differenzierbare Funktion von x ist. *Willers.*

R. A. Fairthorne. The Deflexion of Unsupported Beams under Variable Loads. *Phil. Mag.* (7) 23, 580—590, 1937, Nr. 155. (Farborough, Hants.) Es wird gezeigt, daß die (als klein angenommene) Verbiegung eines nicht unterstützten Balkens unter dynamischer Belastung einer Integralgleichung von derselben Form gehorcht, wie sie Lowan für den unterstützten Balken hergeleitet hat. Ferner werden die Formeln für die gesamte Energie bei der Formänderung abgeleitet. Für die potentielle Energie wird ein oberer Grenzwert angegeben, der aus einer Verallgemeinerung des Satzes folgt, daß die Biegung infolge einer plötzlich aufgetragenen Last doppelt so groß ist wie bei derselben statischen Belastung. Schließlich werden die Grenzen für die Anwendbarkeit der Theorie erörtert. *Maier.*

G. Grötsch. Das Problem des Mündungsdralles. *ZS. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw.* 33, 90—92, 1938, Nr. 4. (Berlin.) Ausgehend von den Überlegungen von Jüstrow behandelt der Verf. den Mündungsdrall. Das Geschoß soll nach einem Übergangskonus ein glattes Rohr durchfliegen und erst, wenn Maximaldruck und -temperatur der Gase vorüber sind, sollen die Züge beginnen. Es werden die zu erwartenden Vorteile besprochen. *Seitz.*

Tadeusz Felsztyn. Wie erreicht man beim Schießen mit dem Gewehr unter Berücksichtigung der Streuung die besten Ergebnisse? *ZS. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw.* 33, 10—14, 37—40, 69—72, 96—101, 129—133, 1938, Nr. 1, 2, 3, 4 u. 5. (T. H. Warschau.) (Übersetzung von Nr. 29 u. 30 der „Wiadomosci Techniczne Uzbrojenia“, 1935.) Es wird versucht, die mathematischen Gesetze aufzustellen, die die Streuung einer Waffe mit dem wahrscheinlichen Schießergebnis unter gegebenen Bedingungen verknüpfen. Zur leichteren Berechnung sind Näherungsformeln und Tabellen angegeben. Der Verf. zeigt an dem System der Schießvorschrift von Habina, daß man hierbei vom Schützen mehr verlangt, als das Gewehr zu leisten vermag. *Seitz.*

K. Klotter. Theorie der Reibungsschwingungsdämpfer. *Ingen.-Arch.* 9, 137—162, 1938, Nr. 2. (Berlin-Adlershof.) Die Theorie der Reibungs-

schwingungsdämpfer wird für den Fall der Reibung von festem Betrag hergeleitet. Verf. bestimmt zunächst die durch eine vorgegebene harmonische Schwingerbewegung verursachte Bewegung des Dämpfers sowie die hierbei auftretenden Kräfte und den Energieverzehr. Sodann wird das mit Dämpfer versehene schwingende System als Ganzes betrachtet und die Bewegung des Schwingers in folgenden Fällen im einzelnen untersucht: Dämpfer auf dem Einmassensystem, Dämpfer auf dem festpunktlosen Zweimassensystem (auf der Kraft- oder auf der Lastseite angebracht) und Dämpfer auf Dreimassensystemen. Hierbei zeigt es sich, daß alle komplizierteren Fälle auf den Fall des Einmassensystems zurückführbar sind. Durch ein überschlüssliches Verfahren zur raschen Bestimmung einer oberen Schranke für die Vergrößerungsfunktion wird auch die richtige Bemessung des Dämpfers für einen vorgeschriebenen Größtausschlag ermöglicht. *Kauderer.*

Mayo D. Hersey. Physics of lubrication. III. Note on the theory of air-lubricated journal bearings. Phys. Rev. (2) 53, 926, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Kingsbury Machine Works, Inc.) Im Gegensatz zu den meist untersuchten flüssigkeitsgeschmierten Lagern wachsen bei einem luftgeschmierten Lager Reibungskoeffizient und Tragfähigkeit mit wachsender Drehzahl in unbestimmter Weise, anstatt einem Grenzwert zuzustreben. Für ein ganz umschließendes Lager, das bei hoher Drehzahl das Gesetz von Petroff erfüllt, ist das Gleichgewicht für den Temperaturanstieg T im Schmierfilm gegeben durch den Ausdruck $A \cdot T^n = BK(T + T_0)^m$. Die linke Seite stellt die durch Strahlung, Konvektion usw. abgegebene Wärmemenge als Funktion der Übertemperatur T dar. Der bekannte Faktor B , der von der Lagergestaltung abhängt, ist proportional dem Quadrat der Drehzahl. Das Glied $K \cdot (T + T_0)^m$ drückt die Filnzähigkeit aus als Funktion der Unbekannten T und der absoluten Temperatur T_0 der Umgebung. Für mäßige Übertemperaturen ist $n = 1$, $m = 4/5$, für höhere Übertemperaturen ist $n = 3/2$, $m = 3/4$. Näherungslösungen für diese beiden Fälle werden erörtert, für den zweiten Fall wird die exakte Lösung angegeben. *Erk.*

Kwang Ha Cho. Studies on the lubricating oils. Part III. Refining of the waste lubricating oils by acetone. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 34, 408—416, 1938, Nr. 772/780. Die Untersuchung wurde durchgeführt, um die günstigsten Arbeitsbedingungen für die Aufbereitung von gebrauchtem Schmieröl durch selektive Lösung mit Aceton kennenzulernen. Als günstigste Extraktionstemperatur wurde für das vorliegende Öl 30 bis 40° gefunden. Ausbeute, Dichte und Zähigkeit des aufbereiteten Öles nehmen schrittweise ab mit zunehmender Konzentration des Acetons bei 35°. Die günstigste Konzentration des Acetons beträgt 150 bis 250 % des Altöles. Die Trennkraft des Acetons nimmt mit steigender Temperatur ab. Bei konstanter Temperatur nimmt sie mit steigendem Acetongehalt bis 250 % zu, dann langsam ab. Die färbenden und sauren Bestandteile des Altöles werden durch Aceton in bemerkenswertem Ausmaße entfernt. Das Aceton kann zu 85 bis 95 % wieder zurückgewonnen werden. *Erk.*

Bunnosuke Yamaguchi. Chemical structure and viscosity characteristics of lubricating oils. Rep. Aeronaut. Res. Inst. Tôkyô 13, 213—235, 1938, Nr. 8 (Nr. 162). [S. 2026.] *Erk.*

G. Ellenberger. Luftkräfte bei beliebig instationärer Bewegung eines Tragflügels mit Querruder und bei Vorhandensein von Böen. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 18, 173—176, 1938, Nr. 3. (Flugtechn. Inst. T. H. Berlin.) Auf Grund bekannter Ansätze und Rechnerverfahren werden die

auf einen ebenen Tragflügel mit Querruder wirkenden Luftkräfte bei beliebiger instationärer Bewegung des Tragflügels und bei Vorhandensein von Böen berechnet. Bei gegebenem Verlauf der instationären Bewegung des Flügels und gegebenem Verlauf der Böen, von denen vorausgesetzt wird, daß sie den ganzen Flügel erfassen und daß die durch sie bewirkte zusätzliche Aufwärtsgeschwindigkeit der Luft klein gegenüber der Vorwärtsgeschwindigkeit des Flügels ist, wird die Lösung der maßgebenden Integralgleichung auf die Berechnung eines gewöhnlichen Integrales zurückgeführt. *Willers.*

Ludwig Auer. Berechnung und Darstellung der Leistung von Otto-Flugmotoren. ZS. d. Ver. d. Ing. 82, 789—793, 1938, Nr. 27. (Stuttgart.) *Dede.*

W. Immler. Kartenbeschilderung der Funkpeilung. Ann. d. Hydrogr. 66, 186—190, 1938, Nr. 4. (Berlin.) [S. 1997.] *Winckel.*

3. Wärme

K. R. Dixit. Production and measurement of low temperatures. Current Science 6, 589—599, 1938, Nr. 12. (Gujarat Coll. Ahmedabad.) Zusammenfassende Darstellung des gegenwärtigen Standes der Technik zur Herstellung tiefer Temperaturen. *Szivessy.*

C. J. Gorter. A remark on irreversible processes at the absolute zero of temperature. Physica 5, 483—485, 1938, Nr. 6. (Natuurk. Lab. Univ. Groningen.) Die Änderung der Stoffeigenschaften bei der Abkühlung auf sehr tiefe Temperaturen wird durch den Nernstschen Wärmesatz dahin festgelegt, daß alle Zustände eines Systems, die sich im thermodynamischen Gleichgewicht befinden, gleiche Entropie haben; daraus folgt, daß in der Nähe von $T = 0^\circ$ abs. die Temperaturkoeffizienten der Energie, des Volumens, der thermoelektrischen Potentialdifferenz, der elektrischen und magnetischen Permeabilität, der Elastizitätskoeffizienten usw. verschwinden. In der vorliegenden Veröffentlichung weist der Verf. darauf hin, daß eine andere Gruppe typischer Tieftemperaturerscheinungen offenbar durch ein zweites Prinzip geleitet wird, daß er vorläufig als dasjenige vom Verschwinden der irreversiblen Vorgänge bei $T = 0^\circ$ bezeichnen möchte und folgendermaßen formuliert: Die Geschwindigkeit irreversibler Prozesse verschwindet am absoluten Nullpunkt der Temperatur; möglicherweise ist dieses Prinzip nur in denselben Fällen wie der Nernstsche Wärmesatz anwendbar. Als typisches Beispiel für dieses Verhalten wird die Entwicklung Joulescher Wärme angeführt, die bei $T = 0^\circ$ entweder dadurch verschwindet, daß das Metall supraleitend wird, oder daß sein Widerstand wie der eines Elektrolyten unendlich groß wird. Endlichen Widerstand scheinen nur die unreinen Metalle (feste Lösungen) nach dem Mathiesenschen Gesetz zu behalten, auf die der Nernstsche Satz nicht anwendbar ist. Es scheint erwünscht, eine theoretische Begründung für dieses aus der Erfahrung gefundene Prinzip zu finden. *Justi.*

W. F. Giaque, J. W. Stout and C. W. Clark. Amorphous carbon resistance thermometer-heaters for magnetic and calorimetric investigations at temperatures below 1° K. Journ. Amer. Chem. Soc. 60, 1053—1060, 1938, Nr. 5. (Berkeley.) [S. 2040.] *Schoeneck.*

István Schrödt. Temperaturmessung mittels Barretter. Technika 19, 7—10, 1938. (Budapest, Univ. f. Techn. u. Wirtsch.-Wissensch.) (Original: ung.; Auszug: dtsh.) Zweck der Untersuchung war die Ermittlung der höchsten

Empfindlichkeit der Temperaturmessung strömender Gase oder Flüssigkeiten mittels elektrischer stromdurchflossener Barretter in Verbindung mit aperiodischen Zeiger- oder Registriergalvanometern, wobei der Heizstrom des Barretters so schwach gewählt wurde, daß die Temperatur desselben infolge der Veränderung der Abkühlungsverhältnisse praktisch nicht beeinflußt wurde. Zu einem Galvanometer von bestimmtem Widerstand und bestimmter Empfindlichkeit bzw. zu bestimmter Barretterlänge kann ein Barretterdurchmesser gewählt werden, bei welchem die höchste Temperaturempfindlichkeit erzielt wird. Es wurden weiter die Veränderlichkeit des Widerstandes und des Temperaturkoeffizienten, sowie die Wärmeabgabe des Barretters in Abhängigkeit vom Durchmesser desselben bestimmt.

*Sailer.

P. N. Pawlow. (Unter experimenteller Mitarbeit von L. M. Ssertschel.) Spezifische Wärme von komplexen Verbindungen und Bau ihrer Moleküle. Chem. Journ. (A). Journ. allg. Chem. (russ.) 7 (69), 2442—2447, 1937. (Odessa.) Die vom Verf. abgeleitete Gleichung ermöglicht es, auf Grund von Messungen der Dichte und der spezifischen Wärme die Anzahl der Freiheitsgrade der Atome in einer Molekel zu berechnen. Der Vergleich der Anzahl Freiheitsgrade mit der Anzahl der Atome läßt dann auf die Bindungsart der Atome in der Molekel schließen. — Dieses Verfahren wird auf eine Reihe von anorganischen und organischen Komplexverbindungen angewandt, ihre Dichten und spezifischen Wärmen werden gemessen und die Anzahl Freiheitsgrade ihrer Atome werden berechnet. Es ergeben sich drei Bauarten der Komplexverbindungen: 1. Moleküle mit rein elektrostatischer Atombindung, die also nur Ionen enthalten; 2. Moleküle mit rein kovalenter Atom- und Gruppenbindung, die keine Ionen enthalten; 3. Moleküle gemischter Bauart, die sowohl elektrostatisch als auch kovalente Atombindung aufweisen.

*Gerassimoff.

S. C. Sirkar and Jagannath Gupta. Specific heat of carbon dioxide at low temperatures. Nature 141, 915—916, 1938, Nr. 3577. (Univ. Coll. Sc. Calcutta.) Im Raman-Spektrum der festen Kohlensäure bei -80°C haben die Verf. eine neue Linie der Wellenzahldifferenz $\Delta\nu = 58\text{ cm}^{-1}$ beobachtet; hier untersuchen sie, wie sich diese Frequenz in der bekannten spezifischen Wärme der festen CO_2 bemerkbar macht. Da bei tieferen Temperaturen die $\Delta\nu$ -Werte etwas ansteigen, nehmen sie $\Delta\nu = 63\text{ cm}^{-1}$ und entsprechend $\Theta = 90,3^{\circ}$ an. Handelte es sich um eine Gitterschwingung, so müßte sich C_p wegen der kubischen Struktur der CO_2 durch eine Debye-Funktion $D(90,3/T)$ mit drei Freiheitsgraden darstellen lassen. Indessen ergeben sich unter dieser Annahme Zahlenwerte von C_v , die mit den gemessenen C_p nicht vereinbar sind. Schreibt man statt dessen die Frequenz mit Pauling zwei Schwingungen senkrecht zur Molekülachse zu, so müßte sich C_v als eine doppelte Einstein-Funktion dieser charakteristischen Temperatur ergeben. Dann berechnet man C_p -Werte, die nur so wenig kleiner sind als die gemessenen C_p -Werte, daß kein Anteil mehr für die Debyesche Schwingungswärme übrigbleibt. Dagegen erzielt man eine leidliche Übereinstimmung, wenn man $C_v = E(90,3/T) + 3D(168,8)$ ansetzt; bei 20°abs. besteht dann genaue Übereinstimmung, bei 44°abs. ist C_p größer als C_v , entsprechend dem Unterschied $C_p - C_v$ und vielleicht infolge von Biegungsschwingungen. Hieraus schließen die Verf., daß die von ihnen beobachtete Frequenz nicht dem Kristallgitter zukommt, sondern einer anderen, durch eine Einstein-Funktion darstellbaren Schwingung, vielleicht einer Schwingung zwischen zwei elektrisch schwach gekoppelten Molekülen.

Justi.

A. J. Zuithoff. The exact measurement of the specific heat of metals at high temperatures. XXX. The specific heats of pure

iron between 25° and 1500° C. Proc. Amsterdam **41**, 264—274, 1938, Nr. 3. (Lab. Inorg. a. Phys. Chem. Univ. Groningen.) Bei seinen Präzisionsmessungen der mittleren spezifischen Wärme c_p von reinem Elektrolyteisen zwischen 25° und 700° C stellte G. Naeser fest, daß die c_p , t -Kurve des α -Fe einen reproduzierbar wellenförmigen Verlauf nimmt; da im Laboratorium von F. M. Jaeger an duktilem Titan ähnliche Erscheinungen beobachtet und durch den Einfluß okkludierter Gase erklärt werden konnten, und da hier gleichzeitig Messungen an Ni-Fe-Legierungen unternommen wurden, hat Verf. die c_p , t -Kurve reinsten Elektrolyteisens erneut mit größtmöglicher Sorgfalt im erweiterten Temperaturbereich von 25° bis 1500° C aufgenommen. Die Probe von reinem Elektrolyt-Fe der Heräus-Vakuumschmelze war in einem Pt-Tiegel im Vakuum untergebracht. Anfangs zeigten sich Spuren von Gasausbrüchen auf dem Fe beim Aufheizen bis zu 900°, und die c_p , t -Kurve ergab ähnliche Unregelmäßigkeiten wie bei Naeser und Borelius. Bei öfterem Erhitzen über 950° verschwanden diese Wellen allmählich, und es wurde daraus geschlossen, daß aus dem Fe H₂ durch das hierfür durchlässige Pt entwichen war, und zwar stufenweise, wie es schon Roberts-Austen und A. Müller beobachtet haben. Das aufgefangene abgetriebene Gas erwies sich spektroskopisch als H₂ mit O₂ und N₂, also Luftbeimengungen. Hiernach verlief dann die c_p , t -Kurve ohne diese Wellen, und zwar ließ sich nun interpolieren $c_p = 0,135 + 1,5406 \cdot 10^{-5} (t - 250) + 5,289 \cdot 10^{-7} (t - 250)^2 - 6,51 \cdot 10^{-10} (t - 250)^3$ cal/g für $250^\circ \leq t < 600^\circ$ C. Die wahre Molwärme wird entsprechend $C_p = 7,455 + 8,603 \cdot 10^{-4} (t - 250) + 2,9534 \cdot 10^{-5} (t - 250)^2 - 3,635 \cdot 10^{-8} (t - 250)^3$ cal/Mol · Grad. Die Atomwärme steigt bis zu einem steilen Maximum (etwa 16 cal/Mol · Grad) am Curie-Punkt an, fällt dann zunächst steil, später langsamer ab, um nach den Umwandlungen den Wert ~ 13 cal/Mol · Grad zwischen 1450° und 1500° C anzunehmen. Der Gang der spezifischen Wärmen C_p und teilweise auch C_v wird in Tabellen mit kleinen Stufen dargestellt. Die $\alpha \rightleftharpoons \beta$ -Umwandlungswärme beträgt etwa 4,8 cal/g, die Beobachtungen am Curie-Punkt (760°) stimmen mit denen von Klinkhardt überein. Die C_p -Anomalie zwischen 130 bis 190° ist nicht auf Gasbelastungen zurückzuführen und, nach eigens aufgenommenen Röntgendiagrammen, auch nicht auf Gitteränderungen. *Justi.*

J. H. Van Vleck. On the Adiabatic Demagnetization of Caesium Titanium Alum. Journ. Chem. Phys. **6**, 81—86, 1938, Nr. 2. (Harvard Univ. Cambridge, Mass.) [S. 2065.] *Klemm.*

D. P. Stevenson and J. Y. Beach. Thermodynamic functions of the chloro- and bromomethanes, formaldehyde and phosgene. Journ. Chem. Phys. **6**, 341, 1938, Nr. 6. Berichtigung. Siehe diese Ber. S. 969 und 1420. *Dede.*

W. Stern, B. Kravetz et A. Sokolik. L'auto-inflammation de mélanges gazeux aux retards courts. I. L'auto-inflammation de mélanges d'hydrogène avec air. Acta Physicochem. URSS. **8**, 461—480, 1938, Nr. 4. (Phys. Chem. Inst. Leningrad.) Im Hinblick auf die Selbstentzündung wurde das H₂-Luftgemisch in Abhängigkeit von der Zusammensetzung, dem Druck, der Temperatur und der Zündverzögerung untersucht. Für die Grenze der Entzündung gilt die Beziehung von Semenov $\lg p/T = -8400/T + B$. Innerhalb dieser Zone zeigt die Zündverzögerung keine Abhängigkeit von der Temperatur. Für die Druckabhängigkeit gilt $\tau p^{1,5} = \text{const}$; die Zündverzögerungszeit ist bei 34 % H₂ am kleinsten. *Seitz.*

Gustave Ribaud et Hubert Gaudry. Influence de la valeur de la pression sur la vitesse de propagation sous pression constante,

en régime uniforme, de la flamme dans les mélanges avec l'air du propane et du gaz de ville. C. R. 206, 1648—1649, 1938, Nr. 22. Das Fortschreiten der Flamme wird in einem Glasrohr von 1 m Länge und einem Durchmesser von 9 mm durch optische Aufzeichnungen untersucht. Um den Druck konstant zu halten, steht das Rohr durch einen weiten Hahn mit einem mit N_2 gefüllten Druckgefäß von 30 Liter Inhalt in Verbindung. In dem Druckgebiet von 1 bis 11 kg/cm² nimmt die Flammgeschwindigkeit mit steigendem Druck ab. *Seitz*.

D. A. Frank-Kameneckij. The temperature distribution in a reaction vessel and the stationary theory of thermal explosions. C. R. Moskau (N. S.) 18, 413—414, 1938, Nr. 7. (Phys. Chem. Lab. Acad. Leningrad.) Für die Temperaturverteilung bei kleinem Druck, wo nur Wärmeleitung und keine Konvektion stattfindet, gibt der Verf. die Beziehung $\Delta \xi \Theta = -\delta e^\Theta$ an; ξ ist ein Maß für die Entfernung von der Wand, δ eine Konstante, die nur von der geometrischen Form des Gefäßes abhängt. Die Konvektion spielt nur bei höherem Druck eine Rolle. *Seitz*.

Jakob Schramm. Die magnetische Suszeptibilität der Systeme des Zinks mit Nickel, Kobalt und Eisen. ZS. f. Metallkde. 30, 327—334, 1938, Nr. 9. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. Metallforsch. Stuttgart.) [S. 2058.] *Riere*.

A. Kußmann und H. Nitka. Magnetische und röntgenographische Untersuchungen an Nickel-Platin-Legierungen. Phys. ZS. 39, 373—375, 1938, Nr. 9. (Phys.-Techn. Reichsanst. Berlin-Charlottenburg.) Thermomagnetische Untersuchungen und Röntgenstrukturaufnahmen ergaben für Nickel-Platin-Legierungen, falls die Proben von hohen Temperaturen abgeschreckt sind, das Vorliegen einer ununterbrochenen Reihe fester Lösungen. Der Ferromagnetismus reicht bis etwa 85 Gew.-% (63 Atom-%) Platin, die Curie-Temperatur wird vom Nickel ausgehend dem Platin-Atomprozentgehalt annähernd proportional herabgesetzt und geht bei etwa 68 Gewichts-% (40 Atom-%) Pt durch die Raumtemperatur. Werden die Proben bei Temperaturen unterhalb 450° langdauernd geglüht, so bildet sich in dem Legierungsgebiet um 53 Gew.-% (25 Atom-%) Platin eine geordnete Phase Ni_3Pt aus, deren Überstrukturlinien röntgenographisch nachgewiesen werden konnten. Diese Überstruktur ist der Träger veränderter Eigenschaften, wie sie schon von Marian beobachtet sind, und zwar wird bei der stöchiometrisch ausgezeichneten Konzentration die Curie-Temperatur (etwa 140°) durch die Atomordnung um etwa 30 bis 40° gesenkt, und ebenso ist die Sättigungsmagnetisierung von Ni_3Pt bei tiefen Temperaturen um etwa 10 bis 15 % geringer als die des Mischkristalls. *Kussmann*.

A. Kußmann und H. Nitka. Das Zweistoffsystem Platin-Nickel. Metallwirtsch. 17, 657—659, 1938, Nr. 24. (Berlin-Charlottenburg.) Von Marian war aus erheblichen Unterschieden des magnetischen Verhaltens von PtNi-Legierungen bei langsamer und rascher Abkühlung auf die Möglichkeit einer Überstruktur Ni_3Pt hingewiesen worden. Die vorliegende Arbeit bringt eine erneute Überprüfung des Systems Ni—Pt mit Hilfe von röntgenographischen, elektrischen und magnetischen Messungen. Es ergibt sich für den Temperaturverlauf des elektrischen Widerstandes in der Nähe von 50 Atom-% Pt ein ausgeprägtes Maximum. Nach Anlassen der Probe bei etwa 450° C sank der Widerstand in der Nähe von 25 Atom-% Pt um etwa 10 bis 30 % gegenüber den Werten an abgeschreckten Proben. Der Temperaturverlauf des elektrischen Widerstandes zeigt die für eine geordnete Atomverteilung typische Ausbuchtung in der Umgebung der Stelle Ni_3Pt . Der Nachweis einer Überstruktur konnte durch röntgenographische Messungen

durch das Auftreten zusätzlicher Interferenzen an angelassenen Proben geführt werden; an abgeschreckten Proben verschwanden die neuen Interferenzen. Entsprechend der geordneten Atomverteilung besitzen auch die angelassenen Proben einen tieferen Curie-Punkt und eine geringere Sättigungsintensität als der ungeordnete Mischkristall. Die magnetische Umwandlungstemperatur wird an der Stelle Ni_3Pt um etwa 40° erniedrigt. Veränderungen der Breite der Hystereseschleife konnten nicht beobachtet werden, die Koerzitivkraft blieb innerhalb der Meßgenauigkeit die gleiche wie beim ungeordneten Mischkristall. Durch thermomagnetische Messungen wurde der Existenzbereich der Überstrukturphase in Abhängigkeit von Konzentration und Temperatur festgelegt. Das Zustandsschaubild wurde auf Grund dieser Ergebnisse ergänzt. *Nitka.*

Keizō Iwasé, Masazō Okamoto und Tōzō Amemiya. On the formation of two liquid layers in copper-iron alloys. Sc. Rep. Tōhoku Univ. 26, 618—640, 1938, Nr. 4. Zur Aufklärung der bisher unentschiedenen Frage, ob die geschmolzenen CuFe-Legierungen in allen Verhältnissen mischbar sind, wurde die Liquiduskurve dieser Legierungen und das Gleichgewicht derselben bei 1450° und 1540°C bestimmt, wobei der Anwesenheit kleiner Mengen von C in den Legierungen besondere Aufmerksamkeit zugewendet wurde. Es ergab sich folgendes: 1. Auf der Liquiduskurve des reinen Cu-Fe-Systems konnte kein ausgezeichneter Punkt gefunden werden, so daß das Eintreten einer monotektischen Reaktion unwahrscheinlich ist. 2. Das Vorhandensein von 1 % Al, Ni, Pb, Sn oder Zn in aus 50 % Cu und 49 % Fe bestehenden Legierungen bewirkt keine Trennung der flüssigen Phase in zwei Schichten. 3. Im C-Cu-Fe-System koexistieren zwei flüssige im Gleichgewicht befindliche Phasen bei 1450° und bei 1540°C . Jede heterogene Zone liegt sehr nahe der Seite, die dem aus Cu und Fe bestehenden binären System entspricht, sie schneidet jedoch dieselbe nicht. 4. Es kann deshalb mit Sicherheit geschlossen werden, daß bei den Cu-Fe-Legierungen bis zu Temperaturen von 1540° und wahrscheinlich auch bei noch höheren Temperaturen keine Trennung der Schmelze in zwei Phasen eintritt, wenn kein 0,02 bis 0,03 % überschreitender Gehalt an C vorhanden ist, während eine solche bei höherem C-Gehalt erfolgt. Der für das Auftreten zweier Schichten erforderliche Gehalt an C variiert mit dem Fe-Gehalt der Legierung, und zwar muß die Legierung um so mehr C enthalten, je größer der Prozentgehalt an Fe ist. 5. Es wurde gefunden, daß der Temperaturkoeffizient der gegenseitigen Löslichkeit der Komponenten positiv ist. Der in früheren Arbeiten gemachte Befund eines negativen Temperaturkoeffizienten rührt daher, daß die von der Legierung aufgenommene Kohlenstoffmenge um so größer ist, je höher die Temperatur ist. *v. Steinwehr*

Haru Kuge. Influences of many factors on the solubility of copper-zinc alloy in acid. I. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 34, 417—433, 1938, Nr. 772/778. II. Ebenda S. 434—446. Es wird die Löslichkeit des Zinks aus Kupfer-Zink-Legierungen in Säuren untersucht. Die Löslichkeit hängt stark von der Korngröße ab. Bei Kupfer wurden nur sehr kleine und sehr große Körner untersucht. Bei Cu 90 %-Zn 10 % wurden Körner von 50 bis 150μ , bei Cu 80 %-Zn 20 % und bei Messing 7 : 3 Körner von 150 bis 300μ untersucht. Die Löslichkeit nimmt zu bis zu einer Korngröße von rund 200μ , und steigt bei weiterer Vergrößerung des Kornes nicht mehr an. Man kann einsehen, daß die Löslichkeit, und damit die elektromotorische Kraft zwischen den Körnern mit ihrer Größe zunimmt. Die Korngröße ihrerseits ist von der Menge der Verunreinigungen abhängig, und dadurch entstehen bei größeren Verunreinigungen, d. h. bei größeren Körnern auch größere galvanische Elemente zwischen den einzelnen Stellen, damit dann wieder die größere Löslichkeit. *Schmellenmeier.*

P. Nilakantan. Temperature Variation of the Magnetic Anisotropy of Ammonium Nitrate. Phys. Rev. (2) **52**, 383—384, 1937, Nr. 4. (Dep. Phys. Indian Inst. Bangalore.) [S. 2062.] *Kussmann.*

St. Burileanu. La biologie des métaux. C. R. Acad. Roum. **2**, 193—197, 1938, Nr. 2. Die Eigenschaften der Metalle, nach hoher Erhitzung und darauf folgender Abkühlung verschiedene Phasen im Kristallaufbau zu durchlaufen, die Änderungen der mechanischen Eigenschaften bei den verschiedenen Umwandlungspunkten sprechen für die Möglichkeit zur Aufstellung einer Theorie der „Biologie der Metalle“. Die molekularen Kräfte, die die Zerreißfestigkeit ausmachen, sind heroische Anstrengungen gegen die Bruchgefahr“, die Maßnahmen gegen die „Krupp-Krankheit“ sind Maßnahmen zur „Heilung von Krankheit“. *Schmellenmeier.*

Max Born and Klaus Fuchs. The statistical mechanics of condensing systems. Proc. Roy. Soc. London (A) **166**, 391—414, 1938, Nr. 926. (Edinburgh.) Unter diesem Titel hat J. E. Mayer im Vorjahr theoretische Arbeiten über die Herleitung der Kondensationserscheinung aus der statistischen Mechanik eines Gases veröffentlicht, gegen die die Verff. zunächst Bedenken hatten; es war nicht ohne weiteres einzusehen, woher die Moleküle „wissen“ sollen, ob sie kondensieren müssen, wenn man sie wie eine einzige Phase, jeweils mit dem dazu gehörigen Gewicht, behandelt. Inzwischen haben sich die Verff. mit Hilfe der Theorie komplexer Funktionen bemüht, den Sachverhalt aufzuklären, wobei sie sich von der Richtigkeit der Mayer'schen Theorie überzeugt und deren Beweisführung etwas vereinfacht und weitergeführt haben, so daß sie auch die Koexistenz von drei Phasen am Tripelpunkt erklären können. Bei dieser Herleitung der Kondensationserscheinungen durch genaue Auswertung der Verteilungsfunktion für ein System gleicher, Zentralkräfte ausübender Teilchen muß von Anfang an eine physikalische Voraussetzung gemacht werden, nämlich, daß die von Mayer eingeführten Koeffizienten der Verteilungsfunktion, die irreduziblen Integrale β_r , volumenunabhängig sind. Obwohl diese Voraussetzung nur für große spezifische Volumina, nicht aber für kondensierte Phasen zutrifft, kann die Theorie die Kondensation beschreiben und die mögliche Koexistenz verschiedener Phasen begründen. Es erscheint zunächst unverständlich, wie man ohne Kenntnis der irreduziblen Integrale β_r so weitgehende Resultate erhalten kann, doch spielt hier der Umstand eine günstige Rolle, daß die Verteilungsfunktion positiv ist, wodurch den Größen β_r starke Einschränkungen auferlegt werden. Gemäß der Mayer'schen Entdeckung ist die Kondensationserscheinung mit den Singularitäten der Reihe verknüpft, die die thermodynamischen Eigenschaften wiedergibt; diese Reihe hat Koeffizienten, die von β_r abhängen, und die oben erwähnte Vorzeichenbedingung genügt zur Festlegung der Singularität und damit des Kondensationspunktes..

Justi.

J. O. Hirschfelder, R. B. Ewell and J. R. Roebuck. Determination of intermolecular forces from the Joule-Thomson coefficients. Journ. Chem. Phys. **6**, 205—218, 1938, Nr. 4. (Dep. Chem. Phys. Univ. Wisconsin, Madison.) Die Wechselwirkungsenergie nichtpolarer Moleküle wird in dieser Arbeit aus Messungen des Joule-Thomson-Koeffizienten berechnet, wie sie mit großer Genauigkeit u. a. für He und Ar ausgeführt wurden. Die Auswertung der Messungen geschieht mit einer aus der klassischen statistischen Mechanik abgeleiteten Formel

für den Joule-Thomson-Koeffizienten $\mu_0 = (-2\pi N/C_{p_0}) \int_0^\infty r^2 [1 - (1 - E(r)/kT) \exp(-E(r)/kT)] dr$, worin μ_0 den Joule-Thomson-Koeffizienten und C_{p_0} die spezifische Wärme bei konstantem Druck, beide extrapoliert auf $p = 0$ bedeuten,

N die Avogadro'sche und k die Boltzmann'sche Konstante, und $E(r)$ die Wechselwirkungsenergie zweier Moleküle auf die Entfernung r . Das Integral wird unter Benutzung des Lennard-Jones'schen Potentialansatzes $E(r) = -cr^{-6} + lr^{-8}$ ausgewertet; dabei werden l , c und s durch Variierung der Zahlenwerte den Experimenten bestmöglich angepaßt. Es werden Zahlentafeln zur numerischen Auswertung angegeben und diese besonders auf He und Ar angewandt. Für He werden Quantenkorrekturen berücksichtigt, für Ar als unnötig erkannt. Es zeigt sich, daß die Joule-Thomson-Effektmessungen von Roebuck und Osterberg mit den p -, V -, T -Messungen anderer Autoren in Übereinstimmung stehen. Die Verff. zeigen, daß alle Gase, die ein Wechselwirkungspotential entsprechend dem Lennard-Jones'schen Ansatz mit demselben s -Wert besitzen, dem Theorem der übereinstimmenden Zustände gehorchen. Infolgedessen ist bei tiefen Temperaturen die Boyle-Temperatur T_B proportional dem Joule-Thomson-Effekt-Inversionspunkt T_J , und zwar gilt, wie am Beispiel des Stickstoffs gezeigt wird, $T_B = 0,532 \cdot T_J$. Just.

H. B. G. Casimir and F. K. du Pré. Note on the thermodynamic interpretation of paramagnetic relaxation phenomena. *Physica* 5, 507—511, 1938, Nr. 6; auch *Comm. Leiden Suppl.* Nr. 85 a. [S. 2060.] v. Harlem.

W. J. de Haas. Thermal conductivity at low temperatures. *Nature* 141, 1053, 1938, Nr. 3580. (Kamerlingh Onnes Lab. Leiden.) Die Wärmeleitfähigkeit von Quarz wird bei Heliumtemperaturen in Abhängigkeit von dem Radius der Versuchsstäbe gemessen. Der spezifische Wärmewiderstand strebt mit abnehmendem Radius gegen unendlich, bei zunehmender Dicke wird asymptotisch ein konstanter Wert erreicht. Eine Deutung der Messungen wird durch die Annahme versucht, daß der Widerstand sich aus mehreren Anteilen zusammensetzt, die von der Streuung der elastischen Wellen durch die Oberfläche, durch die Mosaikstruktur und von der Streuung der elastischen Wellen aneinander herühren. Schoeneck.

W. J. de Haas and J. de Nobel. The thermal and the electrical resistance of a tungsten single-crystal at low temperatures and in magnetic fields. *Physica* 5, 449—463, 1938, Nr. 5; auch *Comm. Leiden* Nr. 251 d.) [S. 2046.] Schoeneck.

E. S. Shire and J. F. Allen. Thermal equilibrium at temperatures below 1° absolute. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* 34, 301—307, 1938, Nr. 2. (Kings Coll.) [S. 2065.] Schoeneck.

Hans Esser, Walter Eilender und Elmar Pütz. Die Wärmeleitfähigkeit von technisch reinem Eisen und verschiedenen Stählen. *Arch. f. d. Eisenhüttenw.* 11, 619—622, 1938, Nr. 12; auch *Diss.* von E. Pütz, 1936. (Inst. f. Eisenhüttenkde. T. H. Aachen.) Beschreibung eines Geräts zur Wärmeleitungsmessung an Drähten. Messungen an Elektrolyteisen und verschiedenen Stahlarten (mit 0,01 bis 1,4 % C; Cr-Ni-Baustählen und mit 18 % Ni und 27 % Cr; mit 13 % Mn) bei Temperaturen von 100 bis 500°C . Bei Fe sinkt die Leitfähigkeit von 0,2 auf 0,1 cal/cm sec $^\circ\text{C}$. Bei den untersuchten Stählen ist die Wärmeleitung und ihre Temperaturabnahme geringer, bei chromreichen und austenitischen Cr-Ni-Stählen ist eine Zunahme von 0,04 auf 0,06 cal/cm sec $^\circ\text{C}$ vorhanden. Riewe.

H. Jones. A discussion of the thermal expansion and conductivity in liquid helium II. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* 34, 253—261, 1938, Nr. 2. (Trinity Coll.) Der negative thermische Ausdehnungskoeffizient von He II wird mit dem Zerfall des Diamantgitters (im Sinne von Fröhlich) bei

steigender Temperatur erklärt. Es wird geschlossen, daß der Hauptteil der thermischen Energie von He II potentielle Energie dieser Strukturauflösung ist; die Vibrationsenergie der Schallwellen macht nur wenige Prozent der Gesamtenergie aus. Es wird gezeigt, daß eine Theorie der Wärmeleitung unter dem Gesichtspunkt einer solchen Gitterumwandlung mit den bisherigen experimentellen Ergebnissen nicht unvereinbar ist.

Schoeneck.

A. K. Kikoin and B. G. Lasarew. Experiments with liquid helium II. *Nature* 141, 912—913, 1938, Nr. 3577. (Ukrain. Phys.-techn. Inst. Kharkow.) Nach Versuchen von Kürti, Rollin und Simon gleitet flüssiges He I über die Oberfläche eines hierin eingetauchten Rohres; die Erscheinung wurde dadurch untersucht, daß man den durch das Rohr geschickten Wärmestrom steigerte. Solche Versuche haben die Verff. vervollständigt, um zu einer quantitativen Beschreibung der Erscheinung zu gelangen. Ein 4 mm weites Glasrohr wurde, durch einen Vakuummantel isoliert, mit dem unteren Teil in He II eingetaucht, während der Rest des Rohres herausragte und eine Heizspule sowie ein Phosphorbronze-thermometer trug. Taucht man das Rohr in He II ein, so besitzt der obere Teil zunächst die Temperatur des He II, und dies ändert sich zunächst auch nicht, wenn man durch die Heizspule Joulesche Wärme zuführt. Erst bei einem bestimmten Wert des Heizstromes, der von der Höhe des Thermometers über dem He II und von dessen Temperatur abhängt, steigt die Temperatur an. Die Erscheinung bleibt aus, wenn man statt mit He II mit He I arbeitet. Offenbar bildet sich also ein Film des Wärme sehr gut leitenden He II aus, der bei einer bestimmten Heizstromstärke verdampft; aus der Grenzstromstärke und der Verdampfungswärme wird die Filmdicke zu etwa 10^{-5} mm geschätzt; man gelangt zu demselben Zahlenwert, wenn man vom Temperaturgradienten des Films ausgeht und die Wärmeleitfähigkeit nach Allen, Peierls und Uddin zu 10^4 cal/g · cm · sec annimmt. Die von Kapitza gefolgerte Erklärung der Wärmesupraleitfähigkeit durch Konvektionsströme kommt hier kaum in Frage, und zwar wegen der Dünne der Schicht. Gegenwärtig versuchen die Verff., die Schichtdicke direkt zu bestimmen; der Effekt tritt außer auf Glas auch auf Metall auf.

Justi.

L. Tisza. Transport phenomena in helium II. *Nature* 141, 913, 1938, Nr. 3577. (Lab. Phys. Expér., Coll. France, Paris.) Kürzlich hat F. London das flüssige Helium mit seinen beiden verschiedenen Zuständen als entartetes Bose-Einstein-Gas behandelt; danach sind beispielsweise n Atome je cm^3 in einer durch die Temperatur bestimmten Weise über die angeregten Zustände verteilt, während die restlichen $(n_0 - n)$ -Atome in den untersten Energieniveaus „kondensiert“ erscheinen. Es gilt $n/n_0 = (T/T_0)^s$, wobei T_0 die Entartungstemperatur bedeutet, und s für das ideale Bose-Gas mit $s = 3/2$, für ein Realgas nach Keesom $s = C_p$ -Messungen eher mit 5 anzunehmen wäre. Für ein solches Gas hat Verf. die Viskosität berechnet, und zwar zeigt die vorläufige Rechnung, daß die tiefsten Energiezustände an der Dissipierung des Moments nicht teilhaben, so daß die Viskosität lediglich durch die angeregten Atome bestimmt erscheint. Die einfache Behandlung erlaubt schon das Verständnis der bekannten Transporterscheinungen, die genauere Rechnung soll folgen. Messungen mit einer schwingenden Scheibe werden nur durch angeregte Atome bestimmt, und in erster Näherung sollte die Viskosität des He II ($3 \cdot 10^{-5}$ CGS dicht unter T_0) gleich der der Gasphase (10^{-5} CGS) sein. Die Strömungsgeschwindigkeit des He II durch eine Kapillare unter Druckgefälle wird aber nicht durch die Viskosität μ bestimmt, vielmehr werden die energetisch tiefsten Atome im superfluiden Zustande eine von der Kapillaren-Weite unabhängige Bewegung ausführen, die angeregten Atome als Gas mit dem Druck $\sim nkT$ sich wie Moleküle in einer Lösung unter dem Einfluß eines

osmotischen Druckgefälles verhalten. So wird μ durch das Verhältnis $(n_0 - n)/n$ und damit durch T bestimmt. Der von Allen und Jones beschriebene Fontäneneffekt erscheint theoretisch als Umkehrung des vorigen, indem bei festgehaltener Temperaturdifferenz an den Enden der Kapillare ein Gradient der Dichte angeregter Atome, also des Druckes, entsteht. Danach müssen a) die angeregten Atome zum kälteren Ende diffundieren und b) der superfluide Anteil sich umgekehrt bewegen. In weiten Röhren heben sich die Effekte auf, in engen Röhren überwiegt b), wodurch die Fontäne erklärt wird. Genauer soll dies durch die ausführliche Rechnung geschehen.

Justi.

J. G. Daunt and K. Mendelssohn. Transfer of helium II on Glass. Nature 141, 911—912, 1938, Nr. 3577. (Clarendon Lab. Oxford.) Kamerlingh Onnes hat 1922 (Comm. Leiden Nr. 159) beobachtet, das flüssiges He II (d. h. unterhalb von $2,19^\circ$ abs.) sich in zwei konzentrischen Gefäßen automatisch auf dieselbe Höhe einstellt. Inzwischen scheinen außer von Rollin keine weiteren einschlägigen Beobachtungen gemacht worden zu sein. Die Verff. haben die Onnesschen Beobachtungen systematisch wiederholt und variiert, wobei sie für geringste Verdampfungsgeschwindigkeit des He II sorgten und deshalb auch mit dem Licht einer Neon-Lampe beobachteten, weil Glühlampenlicht offenbar im Glas stark absorbiert wird. Mit einem kleinen auf und nieder bewegbaren Becherglas wurde folgendes beobachtet: 1. Senkt man den leeren Becher in das He II, so füllt er sich mit diesem, auch wenn sein Rand über dem Niveau blieb. 2. Hebt man dann den Becher, so verschwindet He II aus ihm wieder bis zur Niveaugleichheit. 3. Durch „Dochte“ aus Kupferlitze, die mindestens in das obere Niveau tauchen müssen, läßt sich die Wanderungsgeschwindigkeit entsprechend der Oberflächenvergrößerung vermehren, wonach es sich nicht um eine Destillation handelt. 4. Hebt man den Becher ganz aus dem He II, so verschwindet aus ihm das He II auch, indem es sich am Becherboden außen sammelt und abtropft. 5. Die Wanderungsgeschwindigkeit hängt nicht stark vom Füllungsgrad des Bechers ab. 6. Die Wanderungsgeschwindigkeit nimmt mit sinkender Temperatur stark zu, beginnend von 0 über und am λ -Punkt auf $0,6 \cdot 10^{-4}$ cm³ je sec und cm² Glasoberfläche bei 2° und auf etwa $1,5 \cdot 10^{-3}$ bei $1,27^\circ$ abs. Die Versuche zeigen, daß sich die Oberfläche eines Festkörpers mit einem He II-Film bedeckt, durch den das He auf das tiefste erreichbare Niveau fließt; die Wanderungsgeschwindigkeit auf Glas entspricht etwa der einer einatomigen Schicht mit mittlerer gaskinetischer Geschwindigkeit und ist auf Kupfer höher. Die Zunahme der Geschwindigkeit mit sinkender Temperatur läßt besonders eine Abhängigkeit von der Viskosität vermuten, die ebenfalls mit T sinkt.

Justi.

E. Hofmann. Wärmeübergang bei turbulenter Strömung in Rohren. ZS. d. Ver. d. Ing. 82, 741—742, 1938, Nr. 25. (Karlsruhe.) Bei passend gewählter Bezugstemperatur für die Stoffwerte kann man mittels der ergänzten Prandtlischen Gleichung

$$Nu = \frac{\alpha d}{\lambda} = \frac{0,0395 \cdot Re^{3/4} \cdot Pr}{1 + 1,5 \cdot Re^{-1/8} \cdot Pr^{-1/6} \cdot (Pr - 1)} \quad (1)$$

die Wärmeübergangszahl α bei turbulenter Strömung in Rohren über den ganzen Bereich von Gasen bis zu zähen tropfbaren Flüssigkeiten richtig berechnen (d = Rohrdurchmesser, λ = Wärmeleitfähigkeit, Nu = Nusseltsche, Re = Reynoldssche, Pr = Prandtlische Kennzahl). Die Gleichung wird graphisch mit einer Kurventafel logarithmischer Teilung gelöst, die Nu als Ordinate, Pr als Abszisse und Re als Parameter enthält. Arbeitet man oft mit derselben Flüssigkeit, so ermittelt man α -Werte für bestimmte d , Geschwindigkeit und Tem-

peratur einfacher mit einem geeigneten Nomogramm, wobei die Gl. (1) als nicht genügend einfach versagt. Hier kann man den Bereich von $Pr = 0,6$ bis 300 durch Interpolationsformeln darstellen, und zwar durch $Nu = 0,0393 Re^{0,75} Pr^{0,56}$ für $0,6 < Pr < 1,7$, $Nu = 0,0237 Re^{0,81} Pr^{0,39}$ für $1,7 < Pr < 14$ und $Nu = 0,0216 Re^{0,86} Pr^{0,23}$ für $10 < Pr < 300$. Ist die Anlaufänge kleiner als $200d$, so ist Nu noch mit $1,33 \cdot (l/d)^{0,054}$ zu multiplizieren, der für $l = 200d$ zu dem Faktor 1 wird. Benutzt man diese Gleichungen für Strömungen mit isothermem Querschnitt, so entfällt die Frage der richtigen Bezugstemperatur für die Stoffkonstanten, und man hat dann eine Vergleichsströmung zur Verfügung. Die Wärmeübergangszahlen für Strömungen mit nichtisothermem Querschnitt sind nur dann gleich, wenn auch der Strömungswiderstand gleich ist. Der Strömungswiderstand ist für den wirksamen Zähigkeitswert der gleiche, zu dem zwischen der Wandtemperatur ϑ_w und der mittleren Flüssigkeitstemperatur ϑ_m eine als wirksame Stoffwerttemperatur ϑ^* bezeichnete Temperatur gehört. Nach den Untersuchungen d. Verf. gilt $\vartheta^* = \vartheta_m - (0,1 Pr + 40) (\vartheta_m - \vartheta_w)/(Pr + 72)$. Für ein bestimmtes Beispiel werden α -Werte nach den Formeln von Prandtl, von Bosch, von Nusselt-Kraussoldt und von Merkel ermittelt, wobei sich für eine Wandtemperatur von $+100^\circ$ noch größere Abweichungen als für $+20^\circ \text{C}$ ergeben; die Merkelsche Gleichung kommt der Prandtlischen (1) am nächsten.

Justi.

A. Grace. Description of two relays incorporating photocells. Journ. scient. instr. 15, 128—132, 1938, Nr. 4. (Phys. Dep. Nat. Phys. Lab., Teddington, Middlesex.) Es werden zwei Relais beschrieben, die zur automatischen Konstanthaltung der Temperatur eines elektrisch geheizten Ofens dienen. Der Platinwiderstand des Ofens bildet einen Zweig einer Brückenschaltung, und als Anzeigeinstrument wirkt ein Spiegelgalvanometer. Bei der ersten Relaiskonstruktion fällt über den Galvanometerspiegel durch eine Linse Licht auf eine Photozelle. In Verbindung mit dieser Photozelle enthält die Schaltung als wesentliche Bestandteile ein Thyatron und einen Quecksilber-Kippschalter, der durch Öffnen oder Schließen eines Stromkreises für die Regelung des Ofenstromes sorgt. Verf. weist auf Nachteile dieser Ausführung hin und gibt ein verbessertes Relais an, das mit 2 Linsen, 2 Photozellen, 2 Thyatronen und 1 Quecksilber-Kippschalter mit 3 Schaltstellungen arbeitet. Bei dieser zweiten Relaiskonstruktion wird der von einer Batterie gelieferte Erregerstrom eines Dynamos geregelt, den ein Synchronmotor antreibt. Mit dem ersten Relais erreicht Verf. bei einer Ofentemperatur von 1100°C eine Regelung auf $\pm 0,20^\circ \text{C}$, bei der zweiten Konstruktion schwankt die Temperatur nur noch um $\pm 0,05^\circ \text{C}$.

H. Krüger.

N. N. Aphanasyev. Photoelectric regulator of temperature. Betriebs-Lab. (russ.) 7, 234—236, 1938, Nr. 2. (Orig. russ.) Verf. beschreibt einen Thermoregulator für elektrische Öfen. Prinzip: Der Zeiger des Galvanometers des Thermoelementes unterbricht bei der gewünschten Temperatur einen Lichtstrahl, wodurch über das Photoelement der Heizstrom eingeschaltet wird.

Erich Hoffmann.

4. Aufbau der Materie

C. B. Banerjee and B. Pattanaik. Viscosity of air and the electronic charge. Nature 141, 1016—1017, 1938, Nr. 3579. (Dep. Phys., Ravenshaw Coll., Cuttack.) Hinweis auf die Diskrepanz zwischen den aus Röntgenstrahlenspektrogrammen und den mit dem Millikanschen Öltröpfchenversuch bestimmten Werten für die Elementarladung. Mit einem Kapillarviskosimeter wird die Zähig-

keit von Luft bei 23° neu bestimmt, wobei der Wert $(1833, 3 \pm 2,1) \cdot 10^{-7}$ Poise erhalten wird, der mit den neuen Messungen von Kellström und Bond gut übereinstimmt. Damit ergibt sich für die Elementarladung ein Wert von $(4,811 \pm 0,009) \cdot 10^{-10}$ elst. E., der innerhalb der Fehlergrenze mit dem Röntgenstrahlenwert übereinstimmt. *Erk.*

W. Mamassachlissow und R. Schaduri (Shaduri). Über die Existenz von α -Teilchen im Kern. *Phys. Journ. (A) Journ. exp. theoret. Phys. (russ.)* 7, 825—828, 1937. (Tbilissi, Univ., Phys. Inst.) Es wird die Annahme gemacht, daß als Strukturelement des Kernes auch α -Teilchen auftreten können, wodurch sich auch die Tatsache erklären läßt, daß bei den meisten Kernen mit ungerader Atomnummer nur ein oder zwei Isotope existieren. Es werden auf Grund dieser Annahme die Massendefektkurven in Abhängigkeit von der Zahl der α -Teilchen im Kern bei gegebener Zahl überschüssiger Neutronen abgeleitet. Aus der Betrachtung dieser Kurven ergibt sich, daß die Moleküle von ^9Be den Wert 9,007 gegenüber dem bisher angenommenen 9,0155 besitzen müßte. **Klever.*

N. Kemmer. Quantum theory of Einstein-Bose particles and nuclear interaction. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 166, 127—153, 1938, Nr. 924. (*Imp. Coll. Sc. a. Technol. London.*) [S. 1999.] *Henneberg.*

Guido Beck. Magnitude of nuclear forces. *Nature* 141, 832, 1938, Nr. 3575. (Cité Univ. Paris.) Kombiniert man die Methode der zweiten Quantelung mit der vom Verf. früher diskutierten elementaren Methode (diese Ber. S. 1702), so erhält man für die Wechselwirkungskonstante A in dem Ausdruck $V = \pm A^2 e^{-\frac{1}{2}r/r}$ für die potentielle Energie der Kernkräfte den Wert $A = \sqrt{(\hbar c/2\pi)} (2 m/M)$. *Henneberg.*

R. E. Marshak und H. A. Bethe. Electron Pair Theory of Heavy Particle Interaction and the Rabi Effect. *Phys. Rev. (2)* 53, 677, 1938, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Verff. untersuchen den Einfluß von Kernkräften, wie sie sich nach der Theorie von Gamow und Teller (diese Ber. 18, 1196, 1937) ergeben, auf die Wechselwirkung von Proton und Elektron. Angewendet auf das Wasserstoffatom ergibt sie einen Wert von 12 % der Hyperfeinstrukturaufspaltung. Mit dieser zusätzlichen Wechselwirkung kann man, einem Vorschlage von Young folgend, die Abweichung des von Rabi gefundenen Wertes für das magnetische Moment des Protons von dem Wert nach Stern (von etwa 15%) erklären. *Henneberg.*

D. R. Inglis. On Nuclear Magnetic Moments. *Phys. Rev. (2)* 53, 470—474, 1938, Nr. 6. (Palmer Phys. Lab. Univ. Princeton.) *Jaechel.*

H. Fröhlich, W. Heitler und N. Kemmer. On the nuclear forces and the magnetic moments of the neutron and the proton. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 166, 154—177, 1938, Nr. 924. (Wills Phys. Lab. Univ. Bristol; *Imp. Coll. London.*) Verff. bauen eine Theorie auf, die mit Hilfe der „schweren Elektronen“, — die 1935 von Yukawa vorhergesagt wurden und für die Anderson und Neddermeyer 1937 bei Untersuchungen an kosmischen Strahlen experimentelle Anhaltspunkte gefunden haben — die Kernkräfte als Austauschkräfte und die magnetischen Momente erklärt. Für die positive bzw. negative Elementarladung tragenden schweren Elektronen wird eine Vektor-Wellengleichung angesetzt, die longitudinal- und transversal-polarisierte Wellen liefert. Aus den Austauschkräften ergibt sich für die schweren Elektronen eine Masse von $m_0 = 100 m_{el}$. Aus der Wechselwirkung Proton—Neutron ergibt sich für den Kerngrundzustand 3S und 1S des Deuterons eine Anziehung der schweren Teilchen — in Überein-

stimmung zum Experiment — im Gegensatz zum Ansatz von Yukawa, der mit der Klein-Gordonschen skalaren Wellengleichung für 3S eine abstoßende Kraft erhält. — Die 4. Näherung der von den Verff. berechneten Austauschkraft enthält die Wechselwirkung Proton—Proton. Das Potential wird jedoch immer abstoßend und divergiert für $r < 1/2 \lambda$, wo $1 \lambda = \hbar/m, v$. Es wird vermutet, daß diese Schwierigkeit durch die Annahme eines neutralen Teilchens mit der Masse der schweren Elektronen gelöst werden kann. — Der Ansatz des Vektor-Wellenfeldes liefert außerdem die magnetischen Momente von Proton und Neutron, aus denen sich unabhängig von den Austauschkräften, die Masse $m = 80 m_{el}$ ergibt. Auch hier versagt die Theorie für $r < 1/2 \lambda$, wodurch die relativistische Invarianz vernichtet wird.

Maria Heyden.

O. R. Frisch, H. von Halban, Jr., and Jørgen Koch. Some experiments on the magnetic properties of free neutrons. Phys. Rev. (2) 53, 719—726, 1938, Nr. 9. (Inst. Theor. Phys. Univ. Copenhagen.) Im Anschluß an I. G. Hoffmann, M. S. Livingston und H. A. Bethe (diese Ber. 18, 893, 1937) wird die Wirkung magnetischer Felder auf die Einstellung des magnetischen Momentes von Neutronen thermischer Geschwindigkeit untersucht. — 1. Präzessionseffekt: Ein Neutronenstrahl (400 mg Ra + Be-Quelle) verlangsamt durch Paraffin und Cd-Blech, durchsetzt senkrecht einen magnetischen Polarisator und Analysator (Felder je 10 000 Gauß). Zwischen beiden befindet sich ein Solenoid (rechteckiger Querschnitt) als Depolarisator, dessen Feldachse senkrecht auf Strahlrichtung und Achse der Polarisationsfelder steht; untersucht wird die Präzession der Neutronen bei Feldstärken des Solenoids von 0, 2 und 4 Gauß. Die Neutronenintensität hinter dem Analysator (Nachweis mit einer Bor-Kammer) war bei parallelen Polarisationsfeldern $0,65 \pm 0,28 \%$, $0,29 \pm 0,34 \%$ und $0,36 \pm 0,31 \%$ größer als bei antiparallelen Feldern — in genügender Übereinstimmung mit der Theorie. — 2. Vorzeichen des magnetischen Momentes: Die Felder in Polarisator und Analysator stehen senkrecht zueinander, senkrecht zu beiden Neutronenstrahl und Feld des Solenoids (Kreisquerschnitt), Größe und Richtung der Präzession — in Richtung des positiven Solenoidstromes — ergeben $\mu_N \sim 2 \text{ K. M.}$ — 3. Präzession in magnetisiertem Eisen: Anordnung s. u. 1., nur sind Polarisator und Analysator (antiparallele Felder) durch ein Fe-Joch verbunden (Induktion 14 000 Gauß). Im Solenoid ($q = 7 \cdot 0,7 \text{ cm}^2$, $l = 15 \text{ cm}$) befindet sich ein Fe-Streifen, dessen Enden durch ein Joch verbunden sind. Ohne Fe-Streifen wächst der Polarisierungseffekt bei Anwachsen der Solenoid-Feldstärke von 2,8 auf 35 Gauß um $0,85 \pm 0,26 \%$ mit Streifen um $-0,05 \pm 0,24 \%$, d. h. beide Werte sind praktisch gleich; das Eisen bewirkt eine Felderhöhung, so daß bereits bei 2,8 Gauß nahezu Depolarisation eintritt. — 4. Ansatz zur Berechnung der Präzession unter Annahme einer Maxwell-Verteilung der Neutronengeschwindigkeiten v : Es ergibt sich, daß der Polarisierungseffekt dann am größten wird, wenn bei gegebener Temperatur der mittlere Präzessionswinkel gleich dem Winkel zwischen Polarisator und Analysator ist. — Eine genaue Bestimmung des magnetischen Momentes ist wegen der Inhomogenität der Geschwindigkeiten und Felder noch nicht möglich.

Maria Heyden.

Gerald F. Tape and J. M. Cork. Induced Radioactivity in Tellurium. Phys. Rev. (2) 53, 676—677, 1938, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Antimon, Tellur und Jod werden mit Deutonen, langsamen Neutronen und schnellen Neutronen ($E_n \leq 20 \cdot 10^6 \text{ e-V}$) beschossen und die beobachteten Halbwertszeiten folgendermaßen zugeordnet: ${}^{128}\text{J}$ ($T = 26 \text{ min}$); ${}^{126}\text{J}$ ($T = 13 \text{ Tage}$); ${}^{131}\text{Te}$ ($T = 8 \text{ Tage}$); ${}^{127}\text{Te}$ bzw. ${}^{129}\text{Te}$ ($T = 66 \text{ min}$ bzw. 10 Std); ${}^{121}\text{Te}$ ($T = 31 \text{ Tage}$). Die Körper zerfallen alle unter Aussendung von negativen Elektronen.

Jaeckel.

Helmut Brandt. Untersuchungen über die künstliche Aktivität des Radio-Aluminiums. (^{26}Al) und des Radio-Chlors (^{34}Cl). ZS. f. Phys. 108, 726—738, 1938, Nr. 11/12. (Inst. f. Experim. Phys. Univ. Halle a.S.) Bei den Umwandlungen $^{23}_{11}\text{Na} + \frac{1}{2}\alpha \rightarrow ^{26}_{13}\text{Al} + \frac{1}{2}n$ und $^{31}_{15}\text{P} + \frac{1}{2}\alpha \rightarrow ^{34}_{17}\text{Cl} + \frac{1}{2}n$ wird die Ausbeute in Abhängigkeit von der α -Energie bestimmt. Außerdem wird die Absorbierbarkeit der beim Zerfall von ^{26}Al und ^{34}Cl emittierten Positronen in Kupfer gemessen.

Jaeckel.

H. Jensen. Über die Elemente 43 und 61. Naturwissensch. 26, 381, 1938, Nr. 23. (Inst. theoret. Phys. Hamburg.) Verf. hält nach dem heutigen Stand der Kernsystematik die von Mattauch (diese Ber. 16, 986, 1935) geäußerte Vermutung für bewiesen, daß die Elemente 43 und 61 überhaupt keine stabilen Isotope besitzen, da die Regel gilt „von zwei Isobaren, die sich in der Kernladung nur um 1 unterscheiden, muß eines instabil sein“, und die zu 43 und 61 benachbarten Elemente so dicht liegende Isotope besitzen, daß es zu jedem für $Z = 61$ und 43 in Frage kommenden Atomgewicht ein bekanntes Isobar gibt. Es müßte noch nachgeprüft werden, ob etwa eines der bekannten Isotope der Nachbarelemente sehr langlebig β -aktiv ist und hierdurch ein Platz für einen stabilen Kern mit $Z = 43$ oder 63 frei würde. Auch der Verlauf des Minimums der Energiefläche der Kerne als Funktion von Z und N , der zeigt, daß für $Z = 18, 43, 58, 61$ Isotope mit ungeradem Atomgewicht nicht existieren, bestätigt die Mattauchsche Vermutung. Für $Z = 18$ und 58 macht sich der Ausfall der stabilen ungeraden Isotope nicht bemerkbar, da zu diesen Ordnungszahlen stabile Isotope mit geradem Atomgewicht existieren.

G. Johannsen.

L. Tronstad and J. Brun. Precision determinations of the densities of D_2O and H_2O . Electrolytic separation of the oxygen isotopes. Trans. Faraday Soc. 34, 766—773, 1938, Nr. 6 (Nr. 206). (Techn. Univ. Norway, Trondheim.) Nachdem sorgfältige Bestimmungen der Dichte von 100 prozentigem D_2O bzw. H_2O , in denen Sauerstoff in normalem Isotopenverhältnis vorhanden war, ergeben hatten, daß die von Taylor und Selwood ermittelten Werte zu hoch waren, wurden diese Bestimmungen von den Verff. unter Anwendung noch größerer Vorsichtsmaßregeln wiederholt. Das für die Dichtebestimmungen erforderliche D_2O bzw. H_2O , das Sauerstoff in dem gleichen Isotopenverhältnis wie in Luft enthielt, wurde durch Oxydation von 100 prozentigem D_2 bzw. H_2 mit CuO im elektrischen Ofen hergestellt. Diese Gase D_2 bzw. H_2 waren durch Elektrolyse großer Mengen von 99,5 prozentigem schweren Wasser bzw. gewöhnlichem Wasser erzeugt worden. An diesen Präparaten ausgeführte sehr genaue Bestimmungen der Dichte bei 20°C , bezogen auf die Dichte des gewöhnlichen Wassers bei der gleichen Temperatur ergaben für D_2O : $d = 1,10\,726 \pm 0,00\,001$, und für H_2O : $d = 0,999\,980 \pm 1 \cdot 10^{-6}$. Aus diesen Zahlen errechnet sich der Gehalt des gewöhnlichen Wassers an D_2O zu 1 Mol D_2O auf 5960 Mole H_2O mit einer Unsicherheit von etwa $\pm 5\%$, was einem Mengenverhältnis von 1:5360 entspricht. Diese Werte befinden sich in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Johnston sowie von Bleakney und Gould und anderen. Der elektrolytische Trennungsfaktor der Sauerstoffisotopen wurde zu 1,036 ermittelt. Der Gehalt des von der Norsk Hydro-Elektrisk Kvaelfstof A/S gelieferten D_2O an O^{18} entspricht 0,32 % D_2O^{18} .

v. Steinwehr.

F. L. Hopwood and J. T. Phillips. Some effects produced by the irradiation of liquids and gels with alpha, beta and gamma rays and neutrons. Proc. Phys. Soc. 50, 438—440, 1938, Nr. 3 (Nr. 279). Die Titration liefert gerade Linien für die Zersetzung von H_2O_2 durch Bestrahlung mit

Ra + Be, Ra allein und die Differenz beider, die von den Neutronen herrührt. — Die Verff. behandeln weiterhin die Verflüssigung eines Gels durch Bestrahlung, die Beeinflussung der Bildung Liesegangscher Ringe, der Entwickelbarkeit von Silberkörnern in photographischen Emulsionen, der Trübung von Proteinlösungen und der Polymerisation von Kohlenwasserstoffen. *Rieue.*

G. Gamow and E. Teller. The Rate of Selective Thermonuclear Reactions. Phys. Rev. (2) 53, 608—609, 1938, Nr. 7. (Univ. Washington.) [S. 2100.] *Jaeckel.*

K. S. Knol, M. J. O. Strutt and A. van der Ziel. On the motion of electrons in an alternating electric field. Physica 5, 325—334, 1938, Nr. 5. (Nat. Lab. N. V. Philip's Gloeilampenfabr. Eindhoven.) In einer Hochvakuum-Elektronenröhre, bestehend aus Kathode, zwei Gittern und Anode, läßt sich durch Anlegen geeigneter Gleich- und Wechelspannungen hoher Frequenz erreichen, daß einige Elektronen eine größere kinetische Energie erhalten, als sie dem Augenblickswert des Potentialfeldes an der Stelle entspricht, wo sie sich befinden. Es wird die kinetische Energie der Elektronen aus den Bewegungsgleichungen abgeleitet. Der gewonnene Ausdruck wird diskutiert, auf Sonderfälle angewendet und in genügender Übereinstimmung mit Messungen gefunden. Als Anwendung wird eine neue Art von Gleichrichtung einer Wechelspannung hoher Frequenz beschrieben. *Kollath.*

M. G. Wesselow. Die Anwendung der Thomas-Fermimethode zur Berechnung der Elektronenenergie von zweiatomigen Molekülen. I. Die statistische Methode. Phys. Journ. (A). Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 7, 829—841, 1937. (Leningrad, Staatl. Opt. Inst.) Die theoretische Untersuchung ergab die Anwendbarkeit der statistischen Methode von Thomas-Fermi zur Ermittlung der angenäherten Elektronenenergie von Atomen und Molekülen. An einigen Beispielen wird die Berechnung des Diamagnetismus (He-Atom) und des Atomfaktors (Na) durchgeführt. **Klever.*

Nicolas Perakis, Tryphon Karantassis et Léandre Capatos. Mesure du moment atomique du rhénium tétravalent. C. R. 206, 1369—1371, 1938, Nr. 19. Berichtigung ebenda S. 1767, Nr. 23. Verff. bestimmen aus magnetischen Messungen an K_2ReCl_6 , Cs_2ReCl_6 und K_2ReBr_6 das Atommoment vom vierwertigen Re^{IV} zu 3,83 Bohrschen bzw. 18,95 Weisschen Magnetonen — im Gegensatz zu Klemm (ZS. f. anorg. Chem. 220, 183, 1934), der 3,6 und 3,7 B. M. angibt. Der theoretische, aus den Spins berechnete Wert beträgt 3,87 B. M. bzw. 18,95 W. M. — Zur Untersuchung wurde die Anziehung im nicht-homogenen Feld benutzt. Außerdem wurde das Meßergebnis mit dem diamagnetischen Molekülrest korrigiert. *Maria Heyden.*

M. Mamotenko and H. Hellmann. The calculation of electron affinity of metal atoms. Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 8, 24—30, 1938, Nr. 1. (Orig. russ.) Die Arbeit ist die Fortführung einer früheren (vgl. diese Ber. S. 90), in der durch Einführung eines Variationsparameters in die Slater'sche Theorie der zusammengesetzten Spektren eine einfache Extrapolationsformel für die p -Terme der Atome und ihre positiven und negativen Ionen gewonnen wurde. Die vorliegende Arbeit führt die Berechnung des Falles von im ganzen 2 Elektronen innerhalb der kugelsymmetrischen Hülle des Atomrestes durch, analog einer Ableitung von Hylleraas (vgl. diese Ber. 12, 149, 1931) für He-ähnliche Atome. Wellenfunktion und Energie werden nach Potenzen von $1/(z - \sigma)$ entwickelt, und die ersten drei Glieder der Reihen geben schon voll brauchbare Annäherungen. Da man die Glieder ϵ_0 , ϵ_1 und ϵ_2 spektroskopischen

Daten entnehmen kann, ergibt sich die Möglichkeit, mit diesen Daten beliebige Konfigurationen von zwei Elektronen innerhalb der Kugelhülle des Atoms zu berechnen. Die Methode ist eine Ergänzung der bekannten Glocklerschen und gibt etwas genauere Resultate als diese. Der Unterschied beruht darin, daß bei der vorliegenden Methode zur Auffindung des Terms etwa $2s^2$ die Kenntnis der Terme $2s$ und $2s^2$ zweier anderer Elemente notwendig ist, nach Glocklers Methode müßte man die Terme $3s^2$ dreier anderer Elemente kennen.

Felix B. Kraus

Harold Gershinowitz and E. Bright Wilson, Jr. Infra-red and Raman spectra of polyatomic molecules. II. Cis- and transbutene-2. Journ. Chem. Phys. 6, 247—251, 1938, Nr. 5. (Malinckrodt Chem. Lab. Harvard. Univ., Cambridge, Mass.) [S. 2094.]

Kohlrausch.

J. O. Hirschfelder, R. B. Ewell and J. R. Roebuck. Determination of intermolecular forces from the Joule-Thomson coefficients. Journ. Chem. Phys. 6, 205—218, 1938, Nr. 4. (Dep. Chem. Phys. Univ. Wisconsin, Madison.) [S. 2015.]

Justi.

W. S. Anasstassewitsch. Der Einfluß der gegenseitigen Anziehung der Moleküle auf ihren Wirkungsquerschnitt bei relativ geringen Geschwindigkeiten. Phys. Journ. (A) Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 7, 851—855, 1937. Aus den abgeleiteten Beziehungen ergibt sich, daß für geringe Geschwindigkeiten der Wirkungsquerschnitt der Teilchen nicht durch die Formel von Sutherland dargestellt werden kann, und daß der Querschnitt einen endlichen Wert behalten kann, selbst wenn die relative Geschwindigkeit der zusammenstoßenden Teilchen Null wird.

**Klever.*

Julian K. Knipp. Quadrupole—Quadrupole interatomic forces. Phys. Rev. (2) 53, 734—745, 1938, Nr. 9. (Lab. Phys. Univ. Wisconsin, Madison.) In Entfernungen, in denen der Austausch keine Rolle mehr spielt, erfahren Atome, deren Grundzustand kein S -Zustand ist, Kräfte, die von ihren Quadrupolmomenten herrühren. Diese Kräfte sind der 5. Potenz des Abstandes proportional. Die Wechselwirkungsenergie enthält als Faktoren zwei Atomkoeffizienten und eine Wurzel einer Säkulargleichung, die durch den Molekülzustand des Systems bestimmt wird. In der Näherung nach Hartree und Fock ist sie proportional dem radialen Atomabstand für die Elektronen mit nicht verschwindendem Drehimpuls, die sich in nicht abgeschlossenen Schalen befinden. Verf. berechnet die Atomkoeffizienten für die meisten Atome mit unvollständigen p - und d -Schalen und gibt die Lösungen der Säkulargleichung für eine Reihe von Fällen an. In einem Abstand entsprechend der doppelten Summe der Atomradien haben Moleküle, die aus den genannten Atomen der 1. Reihe des periodischen Systems bestehen, Quadrupol-Quadrupol-Energien von einigen Zehntel Volt, die bei kleinerem Abstand außerordentlich schnell zunehmen.

Henneberg.

W. C. Pierce and D. P. Mac Millan. X-ray studies on liquids: the inner peak for alcohols and acids. Journ. Amer. Chem. Soc. 60, 779—783, 1938, Nr. 4. (G. H. Jones Chem. Lab. Univ. Chicago.) Alle langkettigen aliphatischen Verbindungen zeigen im flüssigen Zustand bei Verwendung von Röntgenstrahlen Streukurven mit einem Hauptmaximum bei $s = 0,23$ und Nebenmaxima bei $s = 0,45$ — $0,50$ und $s = 0,80$. Hierbei bedeutet $s = 2 \sin \Theta / \lambda$ (Θ = Streuwinkel und λ = Wellenlänge der verwendeten Röntgenstrahlen). Während nun bei den Paraffinen bei Winkeln, die kleiner sind als der des Hauptmaximums kein weiteres Maximum vorhanden ist, ist dies sowohl bei den Alkoholen als auch bei den Säuren der Fall. Die drei oben erwähnten Maxima

sind dabei durch interatomare Abstände bedingt. Es gibt jedoch keine quantitative Erklärung für das Maximum bei kleinen Streuwinkeln. Aber man vermutet, daß es irgendwie mit der Moleküllänge in Verbindung steht, da das Maximum nach kleineren Winkeln rückt, wenn die Anzahl der Kohlenstoffatome im Molekül anwächst. Die Verff. haben nun *n*-Hexylalkohol wegen seiner geringen Flüchtigkeit und seiner langen Kohlenwasserstoffkette näher untersucht und für die monochromatische Kupfer-*K* α -Strahlung bei Zimmertemperatur photographisch eine Streukurve aufgenommen. Durch eine Fourier-Analyse der letzteren hat sich nun gezeigt, daß für flüssige aliphatische Säuren und Alkohole das zu kleinen Winkeln gehörige Streumaximum bedingt ist durch eine Atomverteilung, die in anderen Flüssigkeiten, wie Paraffinen und Estern, nicht vorhanden ist. Diese Verteilung wird erklärt auf Grund molekularer Schwärme, die durch Assoziation mit Hilfe von Wasserstoffbrücken derart bedingt sind, daß in einem Schwarm eine Ebene vorhanden ist, die reich an Sauerstoffatomen ist. Diese Ebene liegt rechtwinklig zu den Kohlenwasserstoffketten. Im übrigen liegen wie im Fall der Paraffine benachbarte Ketten zueinander parallel. Diese Theorie wird schließlich von den Verff. noch angewendet zur Erklärung der Streukurven von Röntgenstrahlen, die Stewart für die isomeren Oktylalkohole gefunden hat. Einige geben nämlich ein Streumaximum bei kleineren Winkeln, andere wieder nicht. Die rechnerische Durchführung der Fourier-Analyse sowie die Streukurven selbst werden mitgeteilt.

H. Friedrich.

I. Ramakrishna Rao and P. Koteswaram. The constitution of heavy water. Indian Journ. of Phys. 12, 63—74, 1938, Nr. 1. (Andhra Univ. Waltair.) [S. 2094.]

H. Friedrich.

A. Passynski. Compressibility and solvation of solution of electrolytes. Acta Physicochim. URSS. 8, 385—418, 1938, Nr. 4. (Karpov Inst. Phys. Chem. Moskau.) Unter Zugrundelegung von Debyes Theorie der Kompressibilität elektrolytischer Lösungen einerseits und der Experimente von Bridgman andererseits hat Verf. eine Theorie ausgearbeitet, die die Solvation von Elektrolyten in Ausdrücken der Kompressibilität der Lösungen darstellt. Die Kompressibilität der elektrolytischen Lösungen bestimmt Verf. dadurch, daß er mit Hilfe eines akustischen Interferometers von Pierce die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Ultraschallwellen in den Lösungen beobachtet. Die Meßapparatur wird genau beschrieben. Gemessen wurden über einen großen Konzentrationsbereich die Kompressibilitäten von Lösungen von LiCl; LiBr; NaF; NaCl; NaBr; NaJ; KF; KCl; KBr; KJ; BeCl₂; MgCl₂; BaCl₂ und AlCl₃. Die Ergebnisse werden an Hand von Tabellen und Figuren mitgeteilt. Es zeigt sich, daß die Änderung der Kompressibilität in elektrolytischen Lösungen proportional der Anzahl der Ionen in der Lösung ist und proportional der 1,5ten Potenz ihrer Ladung und daß sie nur wenig vom Radius der Ionen abhängt. Diese Ergebnisse werden den Schlußfolgerungen der Debyeschen Theorie gegenübergestellt. Die Solvation der untersuchten Elektrolyte hat Verf. berechnet, einmal mit seinen eigenen Daten über die Kompressibilität der Elektrolyte und ein zweites Mal mit Daten, die er aus der Literatur übernommen hat. Die erhaltenen Ergebnisse werden besprochen vom Standpunkt der Theorie der Hydratation von Ionen nach Bernal und Fowler, und sie werden angewendet auf die Berechnung der Solvation einzelner Ionen.

H. Friedrich.

Syöten Oka. Über die Drehung von Molekülen in polaren Flüssigkeiten. Proc. Phys. Math. Soc. Japan (3) 20, 391—398, 1938, Nr. 5. (Phys. Inst. Univ. Osaka.) Es ist das Ziel des Verf., einen Zusammenhang zwischen der Debyeschen Rotationskopplungsenergie und anderen Moleküldaten zu be-

stimmen. Verf. beschränkt sich auf reine Dipolflüssigkeiten und nimmt annähernd kugelige Moleküle mit zentral gelegenem Moment an. Es wird hierdurch eine Assoziation zu Zweierkomplexen usw. vermieden und eine gleichmäßige mittlere Raumverteilung der Moleküle gewährleistet. Verf. betrachtet dann die Orientierungsverteilung der Dipole in der Flüssigkeit von einem beliebig herausgegriffenen Dipol aus, dessen Wärmebewegung er in allen Einzelheiten mitmacht und berechnet über das Maxwell-Boltzmannsche Prinzip die Debye'sche Rotationskopplungsenergie E . Er findet:

$$E = \frac{8\pi}{9} \cdot \frac{\mu^2 \cdot n}{\varepsilon} \cdot a \cdot \left[1 + \frac{2}{25} \alpha^2 + \frac{29}{6125} \alpha^4 + \frac{44}{231525} \alpha^6 + \dots \right]$$

mit der Abkürzung $a = \mu^2/k \cdot T \cdot \varepsilon \cdot a^2$. Hierin bedeuten: a der doppelte Wirkungsradius, μ das Dipolmoment, n die Anzahl der Moleküle pro cm^3 , ε die DK, k die Boltzmann'sche Konstante und T die absolute Temperatur. Verf. zeigt am Beispiel der Orientierungspolarisation für Wasser, daß der gemessene Wert von E durch die Theorie befriedigend erklärt werden kann, wenn man die dielektrischen Sättigungserscheinungen berücksichtigt.

H. Friedrich.

Paul Gaubert. Rôle des matières étrangères dans la structure des liquides cristallins. C. R. 206, 1030—1032, 1938, Nr. 13. Verf. bespricht in einer kürzeren Mitteilung das Verhalten fremder Substanzen in kristallinen Flüssigkeiten.

H. Friedrich.

William J. Archibald. The concentration of an ideal solution in a centrifugal field of force as a function of the time. Phys. Rev. (2) 53, 923—924, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Virginia.) Die Differentialgleichung für das Verhalten von Molekülen und anderen Teilchen in einer idealen flüssigen Lösung oder Suspension in einem zentrifugalen Kraftfeld ist gelöst und in eine gebräuchliche Form gebracht worden. Für den Fall einer sektorförmigen Zelle, die sich bis zum Zentrum des Rotors ausdehnt, sind zwei Kurvenscharen berechnet worden, die die Konzentration als Funktion der Zeit und des Ortes zeigen. Aus diesen Kurven kann man für eine Zentrifuge bis zu einem gewissen Grad der Approximation bestimmen, wann der Gleichgewichtszustand erreicht ist. Diese Kurven sind weiterhin von besonderem Wert in Verbindung mit Zentrifugmessungen des Molekulargewichtes.

H. Friedrich.

Bunnosuke Yamaguchi. Chemical structure and viscosity characteristics of lubricating oils. Rep. Aeronaut. Res. Inst. Tôkyô 13, 213—235, 1938, Nr. 8 (Nr. 162). Als Fortsetzung einer früheren Arbeit des Verf. (diese Ber. 15, 1137, 1934) werden die Beziehungen zwischen dem chemischen Aufbau und der „Zähigkeitsassoziation“ von solchen hochmolekularen Kohlenwasserstoffen beschrieben, die in Schmierölen vorhanden sind. Es wird eine empirische Gleichung aufgestellt, die auf Grund eigener Zähigkeitsmessungen an Schmierölen die Beziehung zwischen der Zähigkeitsassoziation und dem Temperaturkoeffizienten der Zähigkeit wiedergibt. Die Untersuchungen wurden ausgedehnt auf Polystyrole von verschiedenem Polymerisationsgrad und auf synthetische Kohlenwasserstoffe, deren Zähigkeit aus Veröffentlichungen anderer Beobachter entnommen wurden. Auf Grund der Ergebnisse werden die Zusammenhänge zwischen der Zähigkeitsassoziation, dem Temperaturkoeffizienten der Zähigkeit und der molekularen Struktur der untersuchten Stoffe erörtert.

Erk.

J. H. Van Vleck. On the Anisotropy of Cubic Ferromagnetic Crystals. Phys. Rev. (2) 52, 1178—1198, 1937, Nr. 11. (Harvard Univ. Cambridge, Mass.) [S. 2061.]

Kussmann.

N. L. Brukhatov and L. V. Kirensky. The anisotropy of the magnetic energy in single crystals of nickel as a function of temperature. *Phys. ZS. d. Sowjetunion* **12**, 602—609, 1937, Nr. 5. (Magnetic Lab. Phys. Inst. Univ. Moscow.) [S. 2062.] *Kussmann.*

W. J. Altberg. Crystallization nuclei in water. *Acta Physicochim. URSS.* **8**, 677—678, 1938, Nr. 5. (Leningrad.) *Dede.*

San-ichiro Mizushima and Yonezo Morino. The Motion of Ethylene Halide Molecules in Crystals as Revealed by the Raman Effect. *Bull. Chem. Soc. Japan* **13**, 182—189, 1938, Nr. 1. (Chem. Inst. Univ. Tokyo.) [S. 2097.] *Kohlrausch.*

I. Fankuchen. Intense monochromatic beams of X-rays. *Phys. Rev.* (2) **53**, 910, 1938, Nr. 11. (Cryst. Lab. Univ. Cambridge, Engl.) [S. 2078.] *Nitka.*

S. von Gliszczynski and E. Stoicovici. Beitrag zum Melanophlogitproblem. *ZS. f. Krist.* **99**, 238—250, 1938, Nr. 3. (Mineral.-petrogr. Inst. Univ. Göttingen u. Klausenburg.)

Sterling B. Hendricks. On the crystal structure of talc and pyrophyllite. *ZS. f. Krist.* **99**, 264—274, 1938, Nr. 3. (Bur. Chem. a. Solis Washington.)

J. de Lapparent. Formules structurales et classification des argiles. *ZS. f. Krist.* **99**, 275, 1938, Nr. 3. Berichtigung. (Siehe diese Ber. S. 531.)

E. H. Wiebenga und N. F. Moerman †. Die Kristallstruktur der Cyanursäure (HCNO)₃. *ZS. f. Krist.* **99**, 217—229, 1938, Nr. 3. (Lab. f. Krist. Univ. Amsterdam.) *Dede.*

John Iball. The crystal structure of condensed ring compounds. VI: 1:2-Benzanthracene C₁₈H₁₂, 5-methyl-1:2-benzanthracene C₁₉H₁₄ and 3-methyl-1:2-benzanthraquinone C₁₉H₁₂O₂. *ZS. f. Krist.* **99**, 230—237, 1938, Nr. 3. (Res. Inst. Roy. Cancer Hospital, London.) *Dede.*

Ernst Lamla. Zur Theorie der Elektronenbeugung bei Berücksichtigung von mehr als 2 Strahlen und zur Erklärung der Kikuchi-Enveloppen. I. *Ann. d. Phys.* (5) **32**, 178—189, 1938, Nr. 1/2. (Berlin-Charlottenburg.) Neben den bei der Bestrahlung eines Kristalls mit schnellen Elektronen auftretenden zuerst von Kikuchi beobachteten Linieninterferenzen hat Shinohara Kegel verstärkter Intensität, die Kikuchi-Enveloppen, gefunden. v. Laue hat daraus, daß diese Enveloppen als Ort derjenigen Einfallsrichtungen, für die die zugehörige Beugungsrichtung parallel zur Kristalloberfläche verläuft, aufgefaßt werden können, geschlossen, daß es sich bei den Enveloppen um eine inkohärente Streuung der Elektronen an den Atomen der Oberflächenschicht handelt. Dieser Schluß v. Laues wird behandelt und bestätigt. Zugrunde gelegt wird dabei die dynamische Theorie in der Form, die v. Laue ihr für Röntgeninterferenzen gegeben hat. Der Kristall wird durch einen Raum mit einem inneren Potential ersetzt, das mit der Periode des Kristallgitters selbst periodisch ist. *Heidenreich.*

G. Johannsen und H. Nitka. Über die α - β -Umwandlung des Mangan. *Phys. ZS.* **39**, 440—445, 1938, Nr. 11. (Phys.-techn. Reichsanst. Berlin-Charlottenburg.) Es wird durch Messung der thermischen Ausdehnung, der elektrischen Leitfähigkeit und durch Röntgenstruktur-Bestimmungen sowohl bei hoher Temperatur als auch an abgeschreckten Proben von Mangan gezeigt, daß der bei früheren thermischen Messungen beobachtete Haltepunkt bei 682° auf eine bei der Abkühlung der β -Phase auftretende Unterkühlung dieser Phase zurückzuführen ist. Beim Abkühlen wurde der α - β -Umwandlungspunkt bei 95 %igem Mangan zwischen

640 und 650° C, bei 99,95 %igem Mangan zwischen 640 und 710° C gefunden. Beim Erhitzen lag der Umwandlungspunkt des 95 %igen Mangans zwischen 750 und 800°.

G. Johannsen.

A. Kußmann und H. Nitka. Das Zweistoffsystem Platin—Nickel. Metallwirtsch. 17, 657—659, 1938, Nr. 24. (Berlin-Charlottenburg.) [S. 2013.] *Nitka.*

Kristian Højendahl. Studies in the properties of ionic crystals. Medd. Kopenhagen 16, Nr. 2, 154 S., 1938. 1. Dielektrizitätskonstanten von Erdalkali-Oxyden. Die DK von BeO, MgO, CaO und SrO wurden jeweils an mehreren Präparaten verschiedener Herkunft für Zimmertemperatur und verschiedene Wellenlängen bestimmt. Die pulverförmigen Substanzen wurden, in geeignete polare Flüssigkeiten eingebettet, in eine dielektrische Zelle gefüllt und aus dem Temperaturgang der Kapazität dieser Aufschlemmung einerseits und der reinen Flüssigkeit andererseits die DK des Oxydes bestimmt. Die Messung der Kapazität erfolgte nach der Substitutionsmethode mit Hilfe eines Überlagerungsgerätes. Die Ergebnisse sind: BeO (20°) $\epsilon = 7,35 \pm 0,2$; MgO (35°) $\epsilon = 9,5 \pm 0,5$; CaO (10°) $\epsilon = 11,8 \pm 0,3$; SrO (0°) $\epsilon = 13,3 \pm 0,3$. Apparatur, Vorbehandlung der Präparate und Gang der Messung werden genau beschrieben sowie die Fehlerquellen eingehend diskutiert. — 2. Über Beziehungen zwischen Dielektrizitätskonstanten, Brechungsindex, Absorptions- und Reflexionsmaxima und -minima im Ultrarot und Kompressibilität kubischer Ionengitter. Auf Grund der Bornschen dynamischen Theorie der kubischen D-Gitter werden unter den üblichen Annahmen (ideales Gitter; Coulomb-Kräfte und abstoßende Zentralkräfte kurzer Reichweite; klassische Mechanik) Beziehungen zwischen den in der Überschrift genannten Größen hergeleitet und mit den experimentellen Daten sowie den Ergebnissen früherer Autoren verglichen. In die Theorie der Lorentz-Kraft wird ein zunächst unbestimmter Faktor β eingeführt, der den tatsächlich wirksamen Bruchteil der Kraft angeben soll. Die Werte von β ergeben sich aus verschiedenen experimentell bestimmten Größen in übereinstimmender Weise. Es zeigt sich, daß β mit wachsender Polarisierbarkeit des Kations zunimmt, während es mit wachsender Polarisierbarkeit des Anions abnimmt. Anionenkontakt bewirkt ein Ansteigen von β . — 3. Eine elementare Methode zur Berechnung der Madelungschen Konstanten. Man führt die Summation über die Ionen zunächst für den kleinstmöglichen, elektrisch neutralen Kristall aus (z. B. für einen Würfel aus 8 Ionen beim Steinsalzgitter) und berechnet dann schrittweise die Beiträge weiterer monoatomarer Schichten. Beim Steinsalz beträgt der Unterschied zwischen der elektrostatischen Energie eines Ions im Innern eines Würfels aus 64 Ionen und derjenigen im unendlichen Kristall schon weniger als 3‰. Als Anwendungsbeispiel der Methode wird der elektrostatische Anteil der Energie des idealen Kalkspat-Gitters berechnet in Abhängigkeit vom Gitterparameter und die Gitterenergie von in diesem Typ kristallisierenden Substanzen angegeben.

Gustav E. R. Schulze.

H. J. Woods. X-ray studies of the structure of hair, wool, and related fibres. IV. The molecular structure and elastic properties of the biological cell. Proc. Roy. Soc. London (A) 166, 76—96, 1938, Nr. 924. (Textile Phys. Res. Lab. Univ. Leeds.) Der die Untersuchung der tierischen Haare sehr erschwerende Umstand liegt in der Heterogenität der Haarstruktur sowohl in kristallographischer wie in histologischer Hinsicht begründet. Eine strenge Unterscheidung zwischen kristallinem und amorphem Keratin kann nicht gemacht werden; zwischen beiden Formen besteht ein kontinuierlicher Wachstumsübergang. Auch in histologischer Hinsicht ist die Zahl der die Haareigenschaften bestimmenden Strukturelemente sehr vielfältig. Die vorliegende

Arbeit des Verf. bringt einen Versuch zur Unterscheidung zwischen den Eigenschaften der Zellen der Faserrinde und der intrazellulären Substanz, besonders im Hinblick auf die elastischen Fasereigenschaften. Durch Röntgenaufnahmen an verschieden vorbehandelten Fasern (Wasser, Wasserdampf, NaOH), deren Herkunft jeweils erwähnt wird, an Proteinfilmern und an Zellen von gedehnten Fasern, sowie durch Messung von elastischen Eigenschaften durch Belastungs-Zeit-Versuche konnten tiefe Einblicke in den Faseraufbau gewonnen werden. Die Zellen von verschiedenen tierischen Haarfasern enthalten nach diesen Ergebnissen alle kristallines Keratin. Die bekannte „superkontrahierte“ Faser (nach Behandlung in kochendem Wasser) besteht in ihrem kristallinen Anteil aus β -Keratin. Das Verhalten der Faser ist im wesentlichen von den Eigenschaften der einzelnen Zelle abhängig. Keratin, gedehntes denaturiertes Edestin und gedehntes Myosin sind elektrisch anisotrop; ihre Dielektrizitätskonstanten sind senkrecht und parallel zu den Proteinketten verschieden. Diese Eigenschaft gibt ein Mittel zu einer Orientierungsbestimmung der Ketten in die Hand. *Nitka.*

Joseph Weiss. Mechanism of Propagation of Electronic Excitation Energy, and Photosynthesis in Plants. *Nature* 141, 248—249, 1938, Nr. 3562. (Dep. Chem. King's Coll. Newcastle-upon-Tyne.) Der Haupteinwand, der gegen die Assimilationseinheit erhoben wird, beruht darauf, daß die Energie des primär absorbierten Lichtquants in ihr über eine große Strecke wandern muß. Ein von dem Verf. bereits früher angegebener Mechanismus der Energiewanderung in Komplexen von Farbstoffmolekülen hängt mit der Erscheinung der Fluoreszenzauslöschung von Farbstofflösungen zusammen. Nach neueren Beobachtungen wirken infolge eines Elektronenaustausches auch die Leukobasen eines Farbstoffes stark auslöschend auf die Fluoreszenz: $D^* + DH^- \rightleftharpoons D^- + DH$ ($D^- + H^+ \rightleftharpoons DH$). Infolge der starken Kopplungskräfte in einem Gitter kann also auch ein Elektron infolge der gleichen Erscheinung nach vorhergehender Absorption eines Lichtquants durch ein Farbstoffmolekül durch ein Gitter wandern, wobei jedes Molekül, in dessen Nähe es sich aufhält, vorübergehend negativ geladen wird. Die positive Ladung, die es an der Stelle der Absorption zurückläßt, kann in der gleichen Weise durch Übernahme eines Elektrons vom Nachbarmolekül wandern. Nach diesem Mechanismus ist also ein verlustloser Energietransport durch ein Gitter möglich. Die Erscheinung hängt eng mit der lichtelektrischen Leitfähigkeit der Kristalle zusammen. *Schön.*

Haru Kuge. Influences of many factors on the solubility of copper-zinc alloy in acid. I. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* 34, 417—433, 1938, Nr. 772/778. II. Ebenda S. 434—446. [S. 2014.]

St. Burileanu. La biologie des metaux. *C. R. Acad. Roum.* 2, 193—197, 1938, Nr. 2. [S. 2015.] *Schmellenmeier.*

F. Möglich und M. Schön. Zur Frage der Energiewanderung in Kristallen und Molekülkomplexen. *Naturwissensch.* 26, 199, 1938, Nr. 13. (Berlin.) [S. 2088.] *Schön.*

Mlle Paulette Berthier. Action des électrolytes sur la tension superficielle des solutions de saponine. *C. R.* 206, 1760—1762, 1938, Nr. 23. Zweck der Arbeit war, den Einfluß anderer in H_2O gelöster Substanzen, insbesondere von Elektrolyten auf die Größe der durch Zusatz von Saponin hervorgerufenen Erniedrigung der Oberflächenspannung des H_2O zu untersuchen. Die Messungen, die mit Hilfe des Tensiometers von Lecomte du Noüy ausgeführt wurden, das erlaubt die zeitlichen Änderungen zu verfolgen, ergaben für eine Anzahl von Elektrolyten, die zum größten Teil aus Chloriden be-

standen, daß sie die erwähnte Erniedrigung der Oberflächenspannung des H_2O verstärken, und zwar um so mehr, je niedriger die Wertigkeit des Kations, und je höher die des Anions ist. Ganz besonders groß ist sie bei H^+ -Ionen enthaltenen Saponinlösungen. Die unter Bildung von kolloidalem Hydroxyd verlaufende Hydrolyse gewisser Schwermetallsalze, kompliziert die Erscheinungen, da Saponin durch dasselbe adsorbiert wird.

v. Steinwehr.

D. G. Dervichian and M. Joly. Viscosity of monomolecular films. Journ. Chem. Phys. 6, 226—227, 1938, Nr. 4; auch Nature 141, 975, 1938, Nr. 3578. (Lab. Chim. phys. Fac. Sc., Paris.) [S. 2006.]

Erk.

S. R. Craxford, O. Gatty and Rothschild. Adsorption potentials. Nature 141, 1098—1099, 1938, Nr. 3581. (Cambridge.) [S. 2046.]

v. Steinwehr.

Mlle Nine Choucrout et Maurice Arditi. Mesure de moments électriques superficiels au sein d'un liquide. C. R. 206, 1462—1464, 1938, Nr. 20. [S. 2054.]

v. Steinwehr.

Eliot F. Porter and Jeffries Wyman, Jr. Contact Potentials of Multi-layer Films on Metal Plates. Journ. Amer. Chem. Soc. 59, 2746—2747, 1937, Nr. 12. (Biol. Lab. Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Nach Untersuchungen von Blodgett und Langmuir bildet sich bei mehrfachem Tauchen von Metalloberflächen in Stearinsäure eine Oberflächenschicht, die je nach dem p_H -Wert eines zugesetzten Elektrolyten entweder monomolekular mit einer deutlichen Ausrichtung der Moleküle der Oberflächenschicht ausgebildet ist oder in mehreren Schichten aufliegt, die sich in ihrer Wirkung nach außen gegenseitig aufheben. Diese Oberflächenschichten werden von den Verf. untersucht und zeigen erwartungsgemäß sehr verschiedene Kontaktpotentiale. Die erste Art der bei mehrfachem Tauchen übereinandergelagerten Schichten hat ein mit der Zahl der Schichten wachsendes Kontaktpotential, während bei der zweiten Art das Potential auch bei vielen Schichten konstant bleibt. Die Versuche stellen einen Beweis für die Langmuirsche Hypothese dar.

Schmellenmeier.

C. H. Dwight and K. Kersten. The viscosity of sols made from X-irradiated apple pectin. Phys. Rev. (2) 53, 926, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Cincinnati.) [S. 2006.]

Erk.

Eugene Guth. On the theory of the viscosity of suspensions of ellipsoidal particles. Phys. Rev. (2) 53, 926, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) [S. 2006.]

Erk.

Z. Berestneva and V. Kargin. On highly purified alumina sols. Acta Physicochim. URSS. 8, 675—676, 1938, Nr. 5. (Karpov Inst. Phys.-Chem. Moskau.)

Dede.

Ch. I. Varadanam. Viscosity and jelly formation of concentrated sols of hydrous stannic oxide. Proc. Indian Acad. (A) 7, 327—332, 1938, Nr. 5. (Dep. Chem. Andhra Univ. Waltair.) Verf. untersucht mittels der optischen Methode von Krishnan die Änderung der Partikelgröße von Zinnhydroxidsolen im Verlaufe der Dialyse. Zu Beginn der Dialyse haben die Teilchen molekulare Dimensionen und werden im Verlaufe der Reinigung immer größer. Dialysiert man in der Wärme, so geht das Wachstum bedeutend rascher vor sich. Die Teilchen haben kugelförmige Gestalt. Die Menge des adsorbierten Ammoniaks vermindert sich im Verlaufe der Dialyse. Verf. maß auch die Änderung der Viskosität im Verlaufe der Dialyse des Sols, doch ist das Teilchenwachstum zu den Schwankungen der Viskosität in keine Beziehung zu bringen.

Erich Hoffmann.

Basile J. Luvet. The Existence of a Vitreous State in Gelatin Gels. Phys. Rev. (2) 53, 323, 1938, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (St. Louis Univ.) Gelatinegele mit einem Gelatinegehalt von 10 bis 60 % können durch Eintauchen in flüssige Luft einen glasförmigen Zustand annehmen. Wenn sie erwärmt werden, so entglasen die Gele bei einer Temperatur von 150° oberhalb der Siedetemperatur der Luft.

Erich Hoffmann.

Jacques Duclaux et Miguel Amat. Ultrafiltres de porosité graduée. C. R. 206, 1475—1477, 1938, Nr. 20. 2 bis 20 prozentige Lösungen von Acetylzellulose in gesättigten, wässrigen Lösungen von $MgClO_4$ lassen sich zur Herstellung von Membranen bestimmter Porosität verwenden. Die Lösungen werden auf Glasplatten ausgegossen und durch Eintauchen in Wasser zur Gelatination gebracht. Die Porosität der fertigen Membran richtet sich nach dem Gehalt der Gießlösung an Acetylzellulose. Die größte Membran besitzt eine Durchlässigkeit $D = 1,74 \cdot 10^{-9}$ ccm/qcm · sec · g/qcm. Läßt man den Aufguß in einer 5 bis 15 prozentigen, wässrigen $MgClO_4$ -Lösung gelatinieren und die fertige Membran an der Luft trocknen, so hält sie Kongorot zurück. — Da $MgClO_4$ -Lösungen auch noch andere Substanzen hohen Molekulargewichts zu lösen vermögen (Stärke, Gelatine usw.), so lassen sich auch Misch-Membranen herstellen.

Manegold.

Alexander Bork und A. A. Tolstopjatowa. Katalysatorenvergiftung vom Standpunkt der Spezifität aktiver Zentren. VII. Kinetik der Äthylalkoholdehydratation auf Aluminiumoxyd. Acta Physicochim. URSS. 8, 577—590, 1938, Nr. 5.

Alexander Bork und A. A. Tolstopjatowa. Dasselbe. VIII. Über die Orientierung der Alkoholmoleküle der homologen Reihe $C_nH_{2n+2}O$ bei der Alkoholdehydratation auf Aluminiumoxyd. Ebenda S. 591—602.

Alexander Bork und A. A. Tolstopjatowa. Dasselbe. IV. Über den Einfluß der Methylsubstituenten in den Alkoholmolekülen der homologen Reihe $C_nH_{2n+2}O$ auf die Aktivierungsenergie der Alkoholdehydratation auf Aluminiumoxyd. Ebenda S. 603—616. (Staatsuniv., Zelinsky-Lab. f. organ. Chem. Moskau.)

Dede.

D. F. Cheesman, A. King and J. N. Sugden. An anomalous case of emulsification. Nature 141, 1099, 1938, Nr. 3581. (Dep. Chem. Coll. Sc. a. Technol., London.) Verff. finden, daß die Alkalihalogenide, obwohl sie die Oberflächenspannung nicht erniedrigen, Emulsionen von Wasser in Amylalkohol stabilisieren. Die Stabilität der so hergestellten Emulsionen steht in keiner einfachen Beziehung zu der Salzkonzentration der Lösung. Bei der Stabilisierung der Emulsionen durch KJ wird das Maximum der Stabilität bei einer Salzkonzentration von 0,05 normal erreicht. Salzkonzentrationen über 1 normal verhindern die Stabilisierung vollständig. 0,001 normale KJ-Lösungen haben eine stark sensibilisierende Wirkung.

Erich Hoffmann.

I. Z. Khatzkes. Conférence sur les vernis siccatifs. Bull. Akad. URSS. (russ.) 1938, S. 88—92, Nr. 2/3. (Orig. russ.) Kurzer Bericht über den Kongreß, den die russische Akademie der Wissenschaften im Januar 1938 über das Thema „Filmbildner“ abhielt.

Erich Hoffmann.

Thomas C. Poulter. The study of extreme pressures and their importance in the investigation of engineering problems. Journ. appl. Phys. 9, 307—311, 1938, Nr. 5. (Res. Found. Armour Inst. of Technol. Chicago.)

Riewe.

Hans Neumann. Magnetische Meßverfahren und Prüfgeräte für Dauermagnetwerkstoffe. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 11, 483—496, 1938, Nr. 10. (Berlin-Siemensstadt.) Es wird, gestützt auf eigene Untersuchungen und Erfahrungen, ein systematischer Überblick über die physikalischen Grundlagen der zur Zeit anwendbaren Prüfverfahren und Geräte für Dauermagnetwerkstoffe gegeben. Wichtig für die Beurteilung der technischen Brauchbarkeit derartiger Werkstoffe ist vor allem die durch das Verschwinden von B gekennzeichnete Induktionskoerzitivkraft H_c und nicht die Magnetisierungskoerzitivkraft H_c . Letztere ist zahlenmäßig immer größer, wobei die Differenz von der Neigung abhängt, mit der die Hystereseschleife durch die H -Achse geht. In dem Abschnitt Meßgrundlagen werden insbesondere die Fehlermöglichkeiten, zurückführbar auf ungleichmäßige Magnetisierung, Ungleichmäßigkeit der Probe und Art des Meßverfahrens, wie Gestalt des magnetischen Kreises, stetige oder sprungweise Magnetisierung u. a. diskutiert. Die technischen Anforderungen, die Erzeuger und Verbraucher an die Meßmethoden stellen, lassen sich gliedern nach Meßmöglichkeiten hinsichtlich verschiedener Probenformen und Feldstärkenbereiche, Meßgenauigkeit und Schnelligkeit. Die heute in Europa verwendeten Geräte, so die von Betteridge und Watson, von Hartmann und Braun, das Permeameter von Babitt, die Magnetstahljochs nach Neumann (Siemens & Halske) und Stäblein, Steinitz und Pfaffenberger (AEG) werden kritisch unter diesen Gesichtspunkten diskutiert. Der Schlußabschnitt befaßt sich mit der Messung einzelner Kenngrößen, insbesondere Remanz und Koerzitivkraft; Diskussionsbeiträge von Pölzlinger (über die Unterschiede zwischen H_c und H_c) und von Zumbusch (über meßtechnische Forderungen) sind dem Aufsatz beigegeben.

Kufmann.

Heinrich Hänsel. Die Fehlererkennbarkeit bei der magnetischen zerstörungsfreien Prüfung. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 11, 497—502, 1938, Nr. 10. (Düsseldorf.) An einer Reihe von Beispielen wird sowohl die hohe Empfindlichkeit der magnetischen Verfahren gegenüber Oberflächenfehlern bei gleichzeitig geringer Tiefenwirkung als auch die in dem Verfahren begründete Vieldeutigkeit der magnetischen Prüfergebnisse gezeigt, die bei nicht ausreichender Erfahrung leicht zu Fehldeutungen führen kann. Besonders schwierig ist die Entscheidung der Frage, welchen Einfluß magnetisch festgestellte Fehler auf die praktische Bewährung der geprüften Werkstücke haben, d. h. ob die beobachteten Fehlstellen die Verwendung des Werkstückes einschränken, oder ob sie nur unschädliche Ungleichmäßigkeiten der Proben widerspiegeln. Als Beispiel hierfür wird über eine Magnetpulverprüfung von Ventildfedern berichtet. Weiter wird ein Induktionsgerät zur magnetischen Prüfung von Rohren und Zylindern, mit dem man zahlenmäßige Untersuchungen über die Erkennbarkeit verschiedener Fehler durchführen kann, kurz beschrieben.

Kufmann.

A. G. Spector. Magnetical powder method in foreign practice. Betriebslabor (russ.) 7, 296—303, 1938, Nr. 3. (Orig.: russ.) Verf. behandelt zunächst Geschichte und Arbeitsprinzipien der beiden magnetischen Pulvermethoden mit äußerer und innerer Magnetisierung und bespricht sodann die verschiedenen Heubach-Apparate des Typs Ferroskop usw., die hinlänglich bekannt sind. Von amerikanischen Fabrikaten verdient Interesse das Defektoskop der Magnaflux Corporation, mit dem vorzügliche Erfahrungen gemacht wurden. Es ist für Akkumulatorbetrieb gebaut, was kurzzeitige Entnahmen von 2500 A bei etwa 6 Volt gestattet. Das Anschlußsystem für die zu magnetisierenden Stücke ist besonders im Hinblick auf Schonung der Metalloberfläche vor „Verbrennungen“ zweckentsprechend gestaltet. Alle bisher besprochenen Apparate arbeiten mit Gleich-

strom und nach dem Remanenzprinzip. Von Apparaten mit Wechselstrom und „Unter-Strom“-Untersuchung werden gleichfalls zunächst die Heubachschen Ferrofluxmodelle besprochen, schließlich die kombinierten Apparate der Defektoskop Magnaflux und von Heubach mit automatischer Stromzeitregulierung. Der beschriebene Apparat Magnaflux A 300 gestattet aber nur kurzzeitige, kombiniert äußere und innere Magnetisierung mit Gleichstrom, wird auch ausdrücklich als den kombinierten Heubachmodellen unterlegen bezeichnet. Es folgen dann die Einrichtungen zur Entmagnetisierung nach der Untersuchung, deren Gründlichkeit für die folgenden Bearbeitungsphasen sehr wichtig ist, und die mit Anlegung an Wechselfelder abnehmender Amplituden durchgeführt wird. Für Gleichstrom wird hier der Heubach-Entmagnetisierungsautomat EMA als mustergültig besprochen. Bei Wechselstromverfahren ist die Entmagnetisierung einfacher. — Schließlich werden noch Vor- und Nachteile der heute fast verlassenen „trockenen“ gegenüber der „nassen“ (Suspensions-) Methode erörtert. *Felix B. Kraus.*

V. I. Nicolín and I. J. Levshuk. Application of method of magnetic suspension. Betriebslab. (russ.) 7, 303—306, 1938, Nr. 3. (Orig. russ.) Zur Feststellung von Defekten in stählernen Sprungfedern und Kolben bedienen sich Verf. der Methode der magnetischen Suspension, die im folgenden besteht: Das zu untersuchende Gut wird magnetisiert und in eine Suspension von Fe_3O_4 -Pulver in Vaselineöl getaucht. Risse und Einschlüsse von Fremdkörpern werden daran erkannt, daß sich wegen der Streuung der magnetischen Linien an diesen Stellen Fe_3O_4 -Teilchen ansetzen. *Erich Hoffmann.*

P. Nettmann. Mikrophotographie in der vergleichenden optischen Analyse von Rostschutzfarben. Schweiz. Arch. 4, 105—106, 1938, Nr. 4. (Torquay.) Nach einer neuen Methode mit dem Universalmikroskop der Firma Reichert lassen sich gut beobachtbare Mikroaufnahmen von Schliffen an Metalloberflächen, die einen Anstrich tragen, machen. Es zeigt sich, daß bleihaltige Farben viel leichter die Korrosion ansetzen lassen, ja sie zum Teil noch unterstützen, als chemisch neutrale Farben. An einer Reihe von Schliffaufnahmen läßt sich dieser Vorgang sehen. Die Gefahr für die Anstrichtechnik liegt darin, daß die Korrosion unter dem Anstrich fortschreitet und von außen nicht beobachtet werden kann. Auch bei Holzanstrichen muß man in derselben Richtung verfahren. *Schmellenmeier.*

Hans Esser, Walter Eilender und Elmar Pütz. Die Wärmeleitfähigkeit von technisch reinem Eisen und verschiedenen Stählen. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 11, 619—622, 1938, Nr. 12; auch Diss. von E. Pütz 1936. (Inst. f. Eisenhüttenkde. T. H. Aachen.) [S. 2016.] *Riewe.*

A. Kußmann und H. Nitka. Magnetische und röntgenographische Untersuchung an Nickel-Platin-Legierungen. Phys. ZS. 39, 373—375, 1938, Nr. 9. (Phys.-Techn. Reichsanst. Berlin-Charlottenburg.) [S. 2013.] *Kußmann.*

Aluminium und seine Legierungen. Untersuchung eines Aluminiumbleches, welches 40 Jahre lang der Großstadtluft ausgesetzt war. Metallwirtsch. 17, 597—600, 1938, Nr. 22. Aus der Kuppel der Kirche San Giacchino in Rom wurde ein Stück der Kuppel, die aus Aluminiumblech bestand, entfernt, und auf Korrosion untersucht. Das Blech stammt aus einer Zeit, in der der heute übliche Reinheitsgrad des Aluminiums sicher noch nicht erreicht war. Das Blech zeigte eine bemerkenswert geringe Korrosion. Die mechanischen Eigenschaften konnten mit einem nicht korrodierten Stück verglichen werden; sie hatten sich nur geringfügig verändert. Im ganzen zeigt sich,

daß die besondere Anbringung der Bleche mit einem großen Neigungswinkel gegen die Horizontale sehr günstig auf die Korrosion gewirkt hat, da an keiner Stelle sich Regenwasser ansammeln konnte, also nie für längere Zeit Elektrolyt mit der Oberfläche in Berührung kam. Die anfängliche Korrosion an der Oberfläche kam bald zum Stillstand und schritt praktisch nicht weiter. Es ergibt sich hieraus auch, daß die Theorie der Korrosion durch Bildung von Lokalelementen durch Einschlüsse und Strukturunterschiede nur mit Vorsicht verwendet werden sollte, da für eine Korrosion nach dieser Theorie das Vorhandensein eines Elektrolyten unbedingt wichtig ist.

Schmellenmeier.

P. Brenner und H. Kostron. Die mechanischen Eigenschaften von warmausgehärteten Al-Cu-Mg-Legierungen. Luftfahrt-Forschg. 14, 647—652, 1937. Durch Feinmeßversuche an Bondurblechen und -rohren bei Zug- und Druckbeanspruchung wird der Einfluß der Warmaushärtung auf das elastische und das Fließverhältnis geklärt. Die Warmaushärtung ist besonders dann von Vorteil, wenn bei Verformungen während der Herstellung ein die Beanspruchbarkeit schädigender Bauschinger-Effekt aufgetreten ist, der dabei beseitigt wird. An Blechprofilen zur Aufnahme von Knickbeanspruchungen konnte die Knicklast gedrungener Stäbe durch Warmaushärtung um etwa 20 % gegenüber den bei Raumtemperaturaushärtung erzielbaren Werten gesteigert werden. Gleichzeitig wird durch die Warmaushärtung die Kerbempfindlichkeit bei zügiger Beanspruchung vermindert, bei Schlagbeanspruchung jedoch erhöht. Die Verformbarkeit, die zu Beginn der Warmlagerung etwas ansteigt, sinkt im weiteren Verlauf stark ab.

**Geißler.*

A. A. Petrowski. Prüfung des Aluminiums als Anodenmaterial für Elektrolytkondensatoren hoher Spannung. Light Metals (russ.) 6, S. 24—29, 1937, Nr. 10. Als Anodenmaterial dienen Al (99,8 %) und Speziallegierungen mit verschiedenen Gehalten an Fe (0,08 bis 0,43 %), Si (0,04 bis 0,78 %) und Cu (0,00 bis 0,80 %). Verf. untersucht den Einfluß der Beimengungen auf den Stromabfluß und die Korrosionsbeständigkeit der Anode. Als Elektrolyt für die nassen Kondensatoren dient eine Borsäurelösung mit Ammoniakzusatz bis zu schwachsaurer Reaktion. Es zeigt sich, daß der Stromabfluß des nassen Kondensators in engem Zusammenhang mit der Korrosionsbeständigkeit des Anodenbleches steht, und zwar werden beide Eigenschaften besonders durch Fe-Zusätze schädlich beeinflusst. Eine Steigerung des Fe-Gehaltes von 0,1 auf 0,5 % erhöht den Gewichtsverlust durch Korrosion auf das Vierfache und den Stromabfluß auf das Achtfache. Cu- und Si-Zusätze zeigen eine weniger schädliche Wirkung. Der Stromabfluß bei trockenen Kondensatoren wird durch die genannten Zusätze ganz entsprechend beeinflusst. Der von verschiedenen Seiten gemachte Vorschlag, die Menge der Zusätze Fe und Si im Verhältnis von 1:3 zu wählen, wodurch die schädliche Wirkung des Fe herabgesetzt werden soll, hat, wie ausgeführte Versuche zeigen, nur eine geringe praktische Bedeutung. Der Zusammenhang zwischen dem Fe-Gehalt der Anode und dem dadurch erhöhten Stromabfluß läßt sich auf Grund der Verschiedenartigkeit der bei der Formierung entstehenden Oxydhäute erklären: die isolierende Wirkung der Oxydschicht des Al wird an den Stellen unterbrochen, an denen sich die gut leitenden Eisenoxydschichten gebildet haben.

**Reinbach.*

Shiro Ishida, Hideo Tajiri und Masao Karasawa. Untersuchungen über die Anlaßhärtung von silberreichen Ag-Al-Legierungen. Rep. Aeron. Res. Inst. Tôkyô 13, 77—114, 1937, Nr. 3. (Nach engl. Ausz. ref.) Die Werte über die Wärmeausdehnung und mikroskopischen Gefügeuntersuchungen lassen darauf schließen, daß die Grenze zwischen $\alpha + \gamma$ und γ im Gegensatz zu

Feststellungen anderer Forscher bei etwa 7,7 % Al liegt. Proben aus dem $\alpha + \gamma$ -Gebiet, die mit einer wässrigen Lösung von Chrom- und Schwefelsäure geätzt wurden, zeigten eutektische Gefüge. Die härtbaren Legierungen liegen bei 5,6 bis 9,5 % Al. Von 450 bis 720° abgeschreckt und bei 200 bis 350° angelassen, wiesen sie eine Vickers-Härte von 300 bis 365° auf. Die Härtungsgeschwindigkeit ist bei den Legierungen mit mehr als 7,7 % Al größer als bei den von geringeren Al-Gehalten. Die höchsten Härtewerte wurden bei den von über 600° abgeschreckten Legierungen erzielt, was auf Kornverfeinerung infolge der eutektischen Reaktion zurückgeführt wird. Die Härtung wird durch den harten Bestandteil β' bewirkt, der durch Reaktion zwischen α und γ beim Anlassen gebildet wird, die beim Abschrecken erhalten wurden. Eine Härtung durch Ausscheidung aus der übersättigten festen Lösung scheint nicht zu erfolgen.

*Geißler.

A. Schulze und W. Gremmer. Das elektrische Verhalten der Manganferrite. Phys. ZS. 39, 205—208, 1938, Nr. 6. (Phys.-Techn. Reichsanst., Charlottenburg.) Messungen an ferromagnetischen Manganferriten ergaben, daß der hohe elektrische Widerstand dieser Stoffe mit steigender Temperatur stark absinkt. Die 40 Atom-% Fe enthaltende Probe besitzt so bei Raumtemperatur einen spezifischen Widerstand von $\sigma = 11 \cdot 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$; bei 500° betrug er nur noch etwa $21 \Omega \cdot \text{cm}$ und ist bei 1000° auf $0,5 \Omega \cdot \text{cm}$ gefallen. Irgendwelche Anzeichen von Polarisationserscheinungen, die für Ionenleitung sprechen würden, wurden nicht beobachtet. Dagegen konnte gezeigt werden, daß das Ohmsche Gesetz nicht gilt, der elektrische Widerstand vielmehr von der angelegten elektrischen Feldstärke abhängt und mit größer werdender Spannung kleiner wird. Bei einzelnen Proben wurde bei Erhöhung der Spannung ein sprunghaftes Absinken des Widerstandes beobachtet (bei der Probe mit 80 Atom-% Fe beispielsweise bei 15 Volt/cm auf etwa den 30. Teil), was auf ein Durchschlagen von „Zwischenschichten“ hindeutet. Die Durchschlagsfeldstärke hängt außer von der Konzentration von der Temperatur ab, und zwar tritt bei tiefer Temperatur der Durchschlag erst bei höherer Feldstärke ein. Wenn auch nach dem Durchschlagen der spezifische Widerstand immer noch um 3 bis 4 Zehnerpotenzen höher ist als bei anderen metallischen Werkstoffen, so wird durch diese Versuche doch sehr wahrscheinlich gemacht, daß die Halbleitereigenschaften der ferromagnetischen Phase der Manganferrite lediglich durch interkristalline Zwischenschichten vorgetäuscht sind. Bei Fehlen dieser Zwischenschichten würden die Manganferrite auch einen Metallcharakter besitzen, wie er für die anderen Ferromagnetika charakteristisch ist.

Kußmann.

A. Kußmann und H. Nitka. Ferromagnetismus und Struktur von Manganferriten. Ebenda S. 208—212. (Phys.-Techn. Reichsanst., Charlottenburg.) Die im Rahmen einer Gemeinschaftsuntersuchung über Ferromagnetika mit geringer elektrischer Leitfähigkeit (vgl. vorstehendes und nachfolgendes Referat) an 12 Sinterproben durchgeführte Überprüfung des Systems Manganoxyd—Eisen(III)oxyd ergab hinsichtlich der strukturellen Zusammenhänge, daß der Ferromagnetismus in diesem System an eine Mischkristallphase mit kubisch-flächenzentriertem Gitter (Spinellstruktur) gebunden ist. Diese Phase ist bei hohen Temperaturen stabil — bei 1300° C erstreckt sich ihr Existenzbereich bis weit zum Fe_2O_3 hin —, kann aber auch zwischen etwa 20 bis 80 Atom-% Fe durch Abschrecken bei Raumtemperatur instabil erhalten werden. Die Curie-Punkte steigen dabei von etwa $+100^\circ$ bis 480° C (vom Mn zum Fe hin) an und entsprechend liegen die spezifischen Sättigungen auf einem bis zu $\sigma_\infty = 70$ (bei tiefen Temperaturen bis $\sigma_\infty = 82$) ansteigenden Linienzug. Zum Eisen hin verschwindet der Ferromagnetismus durch Auftreten einer neuen Phase, und zwar der rhomboedrischen Modifikation (Hämalit, $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$), in die auch der Misch-

kristall beim Anlassen zerfällt. Auf der Manganseite dagegen verschwindet die Magnetisierbarkeit innerhalb der festen Lösung stetig, und zwar parallel dem dort einsetzenden Übergang von der kubischen Spinell- zur tetragonalen Mn_3O_4 -Struktur. Der Verlust des Ferromagnetismus steht also hier offenbar mit der Verringerung der Symmetrie des Gitters in einem ursächlichen Zusammenhang. *Kußmann.*

E. Blechschmidt. Dielektrische Eigenschaften von Manganferriten. Ebenda S. 212—216. (Phys.-Techn. Reichsanst., Charlottenburg.) Zur weiteren Klärung der Manganferrite (vgl. vorstehende Referate) wurden zunächst künstlich hergestellte Mischkörper der vermuteten Struktur (leitende Partikel in Isolierschichten eingebettet) auf ihr dielektrisches Verhalten untersucht. Zur Messung gelangten vier Graphit-Paraffinmischungen mit den Gewichtsverhältnissen 1:100, 1:10 und 2:1 von Graphit zu Paraffin, drei entsprechende Kupfer-Paraffinmischungen 1:100, 1:1 und 2:1, sowie ein mit Isolierlack durchtränkter Eisenpulverkern. Die Untersuchungen ergaben für derartige Stoffe das Vorliegen sehr großer dielektrischer Verluste ($\tan \delta 2-20$) bei Niederfrequenz, die mit zunehmender Frequenz und mit sinkendem Gehalt an leitenden Partikeln stark abnehmen. Ihre scheinbare Dielektrizitätskonstante ist bei Niederfrequenz um ein Vielfaches größer als diejenige des reinen Isolators (z. B. $\epsilon = 100$ gegen $\epsilon = 2$), auch nimmt sie mit der Frequenz stark ab. Die Manganferrite zeigen nun ein ähnliches Verhalten und lassen hinsichtlich ihrer Struktur daher den Schluß zu, daß sie in ähnlicher Weise heterogen aufgebaut sind, d. h. also wahrscheinlich metallisch leitende Bestandteile enthalten, die durch isolierende Schichten voneinander getrennt sind. *Kußmann.*

F. F. Chimuschin, G. I. Jarow und P. D. Arlijewsky. Korrosion der feuerfesten Stähle in Heizgasen mit hohem Schwefelgehalt. Spezialstahl (russ.) 1938, S. 14—23, Nr. 3. (Orig. russ.) Verff. untersuchten die Widerstandsfähigkeit verschiedener Cr-Ni-, Cr-, Cr-Mn-Stahllegierungen, russischer und ausländischer Herkunft, gegenüber dem korrodierenden Einfluß von Heizgasen, denen 0,5—3 % SO_2 beigemengt waren. Die Widerstandsfähigkeit wurde aus der Gewichtsänderung des Probestückes und aus der Veränderung der Mikrostruktur der Legierung beurteilt. Am wenigsten wurde ein Kruppscher Stahl (NST 3) von folgender Zusammensetzung angegriffen: C 0,14 %, Si 2,68 %, Mn 0,68 %, Cr 24,7 %, Ni 19,8 %. *Erich Hoffmann.*

E. Herzog. Contribution à l'étude électrochimique des sulfures des métaux lourds et applications à la corrosion des aciers extradoux. Arh. Hem. i Technol. Zagreb 12, 8—12, 1938, Nr. 1/2. (Jugoslawisch mit franz. Zusammenf.) (Lab. Rech. Acières de Pompey.) [S. 2047.]

Schmellenmeier.

Joachim Fischer und Werner Geller. Über die Schwarzfärbung von Aluminium durch heißes Leitungswasser. ZS. f. Metallkde. 30, 192—195, 1938, Nr. 6. (Lauta, N.-L.) Die Verfärbung von Aluminiumgefäßen durch kochendes, schwach alkalisches Wasser ist bisher durch eine interkristalline Korrosion durch die Beimengungen im Aluminium gedeutet worden. Verschiedene Versuche und Untersuchungen von Schliffbildern zeigen, daß diese Deutung den Verhältnissen nicht gerecht wird. Man muß vielmehr annehmen, und die Untersuchungen bestätigen die Annahme, daß die Schwarzfärbung ein rein optischer Effekt ist. Durch eine leichte oberflächliche Anätzung entsteht durch die verschiedene Absorption der dunkle Eindruck. Eine Bestätigung dieser Annahme ist darin zu sehen, daß die Färbung beginnt mit der Bildung einer irisierenden Oberflächenschicht (Farben dünner Blättchen). Dieser Effekt kann aber noch

durch eine Veränderung der Einschlüsse und fremde Bestandteile im Material verstärkt werden. Irgendwelche Nachteile hat die schwarze Oberflächenschicht nicht, die Korrosionsbeständigkeit wird sogar noch etwas erhöht. Auch hygienische Bedenken bestehen nicht.

Schmellenmeier.

G. Schikorr. Über die Prüfung der atmosphärischen Korrosionsbeständigkeit von Aluminium-Legierungen. Metallwirtsch. 17, 593—595, 1938, Nr. 22. (Staatl. Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem.) Verschiedene Aluminiumlegierungen zeigten unter dem Einfluß der Meeresluft in Hamburg eine besonders starke Korrosion. Bei der Nachprüfung im Laboratorium ergab sich, daß die untersuchten Proben sich im Salzsprühapparat zum Teil anders benahmen als in der Luft, in der sie verwendet werden sollten. Aus verschiedenen Versuchen zeigt sich, daß auch der Gehalt der Luft an Schwefelverbindungen auf den Korrosionsangriff von Einfluß ist. Um die Hamburger Verhältnisse noch mehr anzugleichen, wurden künstliche Betauungsversuche vorgenommen in einer Atmosphäre, deren Grundflüssigkeit etwas Schwefelsäure und etwas Salzsäure enthielt. Die Korrosionsversuche zeigten eine weit bessere Angleichung an die natürlichen Verhältnisse. Aus den Versuchen geht hervor, daß die laboratoriumsmäßige Prüfung von Werkstoffen, insbesondere von Aluminium, unter sehr verschiedenen Bedingungen vorgenommen werden muß, da sich für verschiedene Atmosphären die einzelnen Legierungen verschieden verhalten, also für einzelne Verwendungszwecke brauchbar sind, für andere wieder nicht. Bei den Prüfungen ist auf möglichst weitgehende Annäherung der Verhältnisse an den praktischen Fall zu achten.

Schmellenmeier.

Karl Daeves. Einfluß eines Zinngehaltes auf die Rostungsgeschwindigkeit gekupfelter und ungekupfelter Stähle an der Luft. Stahl u. Eisen 58, 603—604, 1938, Nr. 22. (Düsseldorf.) Ein Zusatz von Zinn zu kupfer- und phosphorhaltigen Stählen ergibt in allen Fällen eine Herabsetzung der Rostungsgeschwindigkeit von Stahl. Gemessen wurde mit etwa 0,3 % Zinn, in Industrieluft, im Verlauf von 70 Monaten. Man kann gute Vergleiche ziehen zwischen der Rostungsgeschwindigkeit bei Zinnzusatz und der gleichen Geschwindigkeit bei vermehrter Zugabe der anderen Bestandteile bei Weglassung von Zinn. Technisch wird sich diese Erkenntnis nur in Sonderfällen auswirken können, da Zinn als Legierungsbestandteil zu teuer ist. Die mechanischen Eigenschaften des Stahles bei Zugabe von Zinn werden nicht ungünstig beeinflusst. Die Tiefziehfähigkeit bleibt erhalten, nur muß für ausreichende Erwärmung gesorgt werden, da leicht Rotbrüche eintreten, wenn die Temperatur zu tief liegt.

Schmellenmeier.

N. A. Izgaryšev and E. S. Sarkisov. The mutual displacement of metals from the vapours of their salts and the application of this process in the fight against corrosion. C. R. Moskau (N. S.) 18, 437—440, 1938, Nr. 7. (Colloid Electrochem. Inst. Acad. Sc.) Beim Zementierverfahren wird Aluminium oder Zink aus der Gasphase auf Eisen niedergeschlagen. Man packt das Eisen in pulverisiertes Aluminium bzw. Zink ein und läßt das Pulver unter hohen Temperaturen wirken. Der Prozeß geht wohl so vor sich, daß ebenso wie bei einem Metall in einer Lösung mit einem Ion geringeren Potentials, ein Ionenaustausch an der Oberfläche erfolgt. Die Verf. versuchen, auch andere Metalle in einem ähnlichen Verfahren auf Eisen aufzubringen. Sie denken an Molybdän, Kobalt, Tantal, Vanadium, Nickel. Vorerst werden Versuche nur mit Chrom unternommen. Man kann aus Chromchlorid, das besonders hergestellt wird, unter höheren Temperaturen das Chromion auf dem Eisen abscheiden. Der Einfluß der Temperatur wird untersucht. Die

auf diese Weise aufgetragenen Schichten schützen das darunterliegende Eisen sehr gut gegen den Angriff korrosierender Agenzien. Verschiedene Versuche über den Korrosionsschutz werden beschrieben. *Schmellenmeier.*

Susumu Morioka. The corrosion of magnesium alloys. IV. The effect of annealing-temperature on corrosion. Sc. Rep. Tôhoku Univ. 26, 545—561, 1938, Nr. 4. Bei Magnesium-Zink-, Magnesium-Cadmium-, Magnesium-Mangan-Legierungen mit niedrigem Fremdmetallzusatz wächst die Korrosion genau so wie bei reinem Magnesium mit zunehmender Anlaßtemperatur. Bei Magnesium-Silicium-Legierungen aber wächst sie erst bis etwa 250°, um dann langsam zu fallen. Auch bei größeren Zusätzen der Fremdmetalle ist die Erhöhung der Anlaßtemperatur von Schaden, nur ist der Gang etwas verschieden von den Legierungen mit geringeren Zusätzen. Dieselben Legierungen aber benehmen sich in Anwesenheit von Aluminium ganz anders. Die Verf. ziehen den Schluß, daß bei Aluminiumlegierungen der Zusatz von Magnesium nicht nur die Korrosion bei Zimmertemperatur herabsetzt, sondern auch bei hohen Temperaturen noch gute Ergebnisse bei der Untersuchung der Korrosion ergibt. Die Ergebnisse der Untersuchungen bei den aluminiumfreien Magnesiumlegierungen lassen sich in Beziehung zu der Kristallstruktur bringen. *Schmellenmeier.*

H. Röhrig und E. Käpernick. Über das Verhalten der ausgeschiedenen Gefügebestandteile bei der elektrolytischen Oxydation der Aluminiumlegierungen und über ihren Einfluß auf einige Eigenschaften der Oxydschichten. Metallwirtsch. 17, 665—668, 1938, Nr. 24. (Vereinigt. Aluminiumwerke Lautawer, Lausitz.) Der Einfluß der im Gefüge des Aluminiums eingeschlossenen Bestandteile auf ihr Verhalten bei der elektrolytischen Oxydation ist noch nicht genau untersucht worden. Es zeigt sich, was selbstverständlich ist, daß diese teilweise einen großen Einfluß auf die Oberflächenbeschaffenheit haben, genau so wie die Änderungen im Elektrolyten bzw. in der Stromart. Grob ausgeschiedenes Silicium bleibt unverändert in der Oberflächenschicht bestehen, gebildete Aluminide — von Cr, Mn, Fe, Cu, V, Ni — werden oxydiert. Die Dicke der gebildeten Schicht wird nicht unwesentlich beeinflußt. Die oft entstehende dunkle Färbung der Eloxalschicht entsteht durch Absorption des Lichtes durch die verschiedenen in der Oberfläche vorhandenen Partner. Auch die verschiedene Wärmebehandlung bei der Warmverformung wirkt sich in einer Verschiedenheit der Oberflächenvergütung aus. Darauf ist besonders bei der Bearbeitung zu achten. *Schmellenmeier.*

Hubert Hoff. Aluminium als Oberflächenschutz für Stahl. Stahl u. Eisen 58, 565—568, 1938, Nr. 21. (Dortmund.) Aluminium als Schutzschicht gegen Korrosionsangriff auf Stahl führt sich in letzter Zeit immer mehr ein. Es haben sich besonders für die Aufbringung ein paar besondere Verfahren herauskristallisiert: 1. das Alometieren, ein Spritzverfahren von Schoop, 2. das Plattieren durch Aufwalzen von Aluminiumfolien, 3. das Feualuminieren, 4. das Kalorisieren oder Alitieren. Beim ersten Verfahren wird das Aluminium mit der Spritzpistole aufgebracht, der Niederschlag ist nicht sehr gleichmäßig, da er viele Poren enthält. Es kann sehr leicht eine Korrosion eintreten. Das zweite Verfahren wird sehr viel benutzt, denn man erhält eine sehr gute Oberflächenschicht. Nur ist das Verfahren ziemlich teuer. Das Feualuminieren gibt keine guten Qualitäten, weil bei den angewendeten Temperaturen sich sehr schnell eine sehr spröde Zwischenschicht aus einer Al-Fe-Legierung bildet. Dieselbe Gefahr läuft man bei dem Aufwalzen unter Temperatur, man kann aber durch Entwicklung besonderer Stahlsorten diese Legierungsbildung verhindern. Ihr Vorhandensein hemmt besonders die Tiefziehfähigkeit des Stahles. Beim letzten Verfahren wird der

Stahl in reduzierender Atmosphäre in Aluminiumpulver gepackt. Das Aluminium diffundiert in den Stahl bei genügend hoher Temperatur. Wegen seiner guten Eigenschaften als Korrosionsschutz wird sich Aluminium trotz seines relativ hohen Preises wohl noch in viel stärkerem Maße einführen. *Schmellenmeier.*

G. J. Thomas und Laurence E. Price. Selective oxidation as a fundamental principle in metallic protection. *Nature* 141, 830—831, 1938, Nr. 3575. (Goldsmiths' Metallurgy Lab. Univ. Cambridge.) Die Oxydation und das Mattwerden von Oberflächen von Metallen kann durch Legierungsbildung — bei Kupfer und Eisen durch Zusatz von Aluminium, Beryllium, Chrom und Silicium vermindert werden. Durch Bildung eines oxydischen Oberflächenfilms wird das darunterliegende Metall passiv, wird also nicht mehr angegriffen. Es scheint so, als muß man bestrebt sein, einen Oberflächenfilm sehr geringer Leitfähigkeit zu erzeugen. Es werden verschiedene Legierungspartner bei Kupfer und Silber untersucht, es läßt sich ein Einfluß auf das Mattwerden der Oberfläche feststellen. *Schmellenmeier.*

K. Rosenhauer und F. Weidert. Über die spektrale Absorption von Neodyngläsern. *Glastechn. Ber.* 16, 51—57, 1938, Nr. 2. (Opt. Inst. T. H. Berlin.) [S. 2092.] *Schön.*

T. F. Wall. Effect of manganese coating on the magnetic quality of iron wire. *Nature* 141, 1016, 1938, Nr. 3579. (Dep. Electr. Eng., Univ. Sheffield.) [S. 2056.] *v. Harlem.*

A. S. Saimowsky und L. Sch. Kasarnowsky. Untersuchung und Erforschung der Eisen-Nickel-Legierungen hoher Permeabilität. Spezialstahl (russ.) 1938, S. 37—42, Nr. 3. (Orig. russ.) Verff. untersuchen 3 Ni-Fe-Legierungen mit 50, 65 und 78,5 % Ni auf ihre magnetischen Eigenschaften. Die Legierungen wurden bei 1000—1200° im Wasserstoffstrom geglüht. Die anfängliche und maximale Durchlässigkeit ist für die 3 Legierungen der Reihe nach μ_0 : 2000 bis 3000, 2500 bis 3000, 6000 bis 7500, μ_{\max} 55 000 bis 60 000, 130 000 bis 270 000, 120 000 bis 170 000. Die Herstellung der Legierungen wird beschrieben. *Erich Hoffmann.*

5. Elektrizität und Magnetismus

Raymond Jonaus, Marcel Picard et René Hérou. Détermination du rapport de l'ohm international à l'ohm absolu. *C. R.* 206, 1797—1798, 1938, Nr. 24. Der von der Generalkonferenz für Maß und Gewicht gefaßte Beschluß die bisher allgemein benutzten internationalen elektrischen Einheiten durch die sogenannten absoluten elektrischen Einheiten zu ersetzen, machte eine möglichst genaue Bestimmung der Werte dieser letzteren und ihres Verhältnisses zu den alten Einheiten notwendig, die in den verschiedenen Staatslaboratorien ausgeführt wird. In der vorliegenden Mitteilung wird über eine im Laboratoire Central de l'Electricité in Paris ausgeführte absolute Ohmbestimmung berichtet, bei der eine Modifikation der von Campbell angegebenen Methode benutzt wurde, welche die Beziehung $ML\omega^2 = R_1 R_2$ lieferte. Wurden MnL durch Vergleich mit einer aus ihren Dimensionen berechenbaren Induktivität und ω durch absolute Frequenzmessung bestimmt, so erhält man $R_1 R_2$ im elektromagnetischen CGS-System. Andererseits sind die Werte von R_1 und R_2 im internationalen elektrischen Maßsystem bekannt. Als absolut bekanntes Etalon der Induktivität diente ein einlagig mit Kupferdraht bewickelter Quarzzylinder von 76 cm Länge und 9,5 cm Durchmesser. Für das Verhältnis: internationales Ohm zu absolutem

Ohm wurde der Wert 1,000 52 ermittelt, während kürzlich beendete Arbeiten des National Bureau of Standards und des National Physical Laboratory die Werte 1,000 45 bzw. 1,000 50 und eine ältere Untersuchung der Reichsanstalt (1914) den Wert 1,000 48 ergeben hatten.

v. Steinwehr.

E. J. Boland. Load totalization. Part I. Gen. Electr. Rev. **41**, 194—199, 1938, Nr. 4. (Gen. Electr. Co.) Die Arbeit behandelt die Messung von Leistungssummen. Dieses Meßgebiet wird zergliedert in: örtliche Summierung, Fernmessung und Differentialsummierung. Bei der örtlichen Summierung wird unterschieden zwischen elektrischer und mechanischer Summierung und der Impulsmessung. Im vorliegenden Teil I der Arbeit wird die elektrische und mechanische Summierung besprochen. Die elektrische Summierung kann erfolgen durch Parallelschalten der Stromwandler-Sekundärwicklungen und Anlegen an die Stromspule eines Leistungsmessers oder aber durch getrennte Zuführung der Sekundärleitungen an einen Leistungsmesser mit mehreren Stromspulen. Im ersten Fall müssen die Übersetzungen der Wandler gleich sein bzw. durch Zwischenwandler gleichgemacht werden; im zweiten Fall können diese Verschiedenheiten durch verschiedene Windungszahlen der Stromspulen ausgeglichen werden. Beide Schaltungen verlangen gleiche Spannung und Frequenz der zu summierenden Leistungen, deren Anzahl bei großer Genauigkeit nicht sehr groß sein kann. Die Fehler werden besprochen wie z. B. der Einfluß eines Wandlers, dessen Primärwicklung stromlos ist. In dem die mechanische Summierung behandelnden Abschnitt wird ein Wattstundenzähler gezeigt, der 12 verschiedene Systeme enthält, die um zwei Achsen angeordnet sind, welche mit dem Zählwerk gekuppelt sind.

R. Bredner.

Frank E. Hoecker and A. Graham Asher. A mechanical lag-screen oscillograph. Rev. Scient. Instr. **9**, 148—150, 1938, Nr. 5. (Dep. Phys. Univ. Kansas.) Verff. beschreiben einen mechanischen Oszillographen, der für Vorgänge niedriger Frequenz und nicht-periodischer Form der geringeren Kosten wegen dem Kathodenstrahloszillographen vorgezogen wurde. Das Instrument enthielt ein Spiegelgalvanometer, welches einen Lichtstrahl auf einen endlosen Streifen, der mit einer speziellen Phosphoreszenzmasse bestrichen war, warf. Die Aufzeichnung erschien in üblicher Weise hell auf dunklem Grund und konnte in verdunkeltem Zimmer ungefähr eine Minute lang beobachtet werden. Der Phosphoreszenzstreifen wurde mittels dreier Rollen bewegt, er bestand aus einem mit Leuchtmasse versehenen und geeignet präparierten Gelatinestreifen eines käuflichen Films. Schwierigkeiten, die auch durch Erwärmen des Films während der Beobachtung nicht behoben werden konnten, bereitete die geringe Lichtstärke der Aufzeichnungen. Das Gerät wurde zur Elektrokardiographie verwendet.

Henneberg.

W. F. Giaque, J. W. Stout and C. W. Clark. Amorphous carbon resistance thermometer-heaters for magnetic and calorimetric investigations at temperatures below 1° K. Journ. Amer. Chem. Soc. **60**, 1053—1060, 1938, Nr. 5. (Berkeley.) Die Anfertigung von Widerstandsthermometern aus Ruß wird beschrieben, welche als sekundäre Standards für die Temperaturmessung unter 1° abs. im Magnetfeld Verwendung finden können. Der Temperaturkoeffizient des Widerstandes ist bei ihnen sehr günstig, während er bei Tusche etwas zu groß ist, die Wärmeentwicklung durch Wirbelströme in magnetischen Wechselfeldern ist verschwindend gering, die Widerstandsänderung innerhalb eines Jahres ging nicht über 1% hinaus, das Verhältnis des Widerstandes beim Siedepunkt von Helium zu dem bei Zimmertemperatur

war während dieser Zeit auf wenige ‰ konstant. Während einer dreißigstündigen Meßreihe in flüssigem Helium war die Widerstandsänderung nur 0,006 %. Nach Stromdurchgang wurde keine Widerstandshysterese beobachtet. Der Widerstandsanstieg im Magnetfeld wurde bei 4,2 und 1,5° abs. gemessen. Er war bei der niedrigeren Temperatur größer und bei beiden Temperaturen dem Quadrat der Feldstärke proportional. Die beschriebenen Widerstandsthermometer können auch zur Energiezufuhr bei kalorimetrischen Messungen dienen. *Schoeneck.*

A. A. Petrowski. Prüfung des Aluminiums als Anodenmaterial für Elektrolytkondensatoren hoher Spannung. *Light Metals* (russ.) 6, S. 24—29, 1937, Nr. 10. [S. 2034.] **Reinbach.*

F. E. J. Ockenden. Testing current transformers by means of the alternating current potentiometer. *Journ. scient. instr.* 15, 149—156, 1938, Nr. 5. Verf. bespricht verschiedene Schaltungen, die dazu dienen, den Übersetzungs- und Winkelfehler von Stromwandlern mittels eines Wechselstrompotentiometers zu bestimmen. Darunter ist ein Gerät zu verstehen, das Spannungen nicht nur ihrem Betrage nach, sondern auch ihrer Phasenlage nach zu messen gestattet. Auf Grund des bekannten Transformator diagrams werden die Ausdrücke für die Übersetzungs- und Winkelfehler in Abhängigkeit von den durch das Gerät gelieferten Meßwerten angegeben, sowohl für rein Ohmsche wie für Ohmsche und induktive Bürden. Das einfachste Meßverfahren ergibt sich, wenn der zu prüfende Stromwandler mit einer Anzapfung versehen ist, die der Übersetzung 1 : 1 entspricht. Weitere Verfahren beziehen sich auf Messungen, bei denen der zu prüfende Stromwandler mit einem ähnlichen Stromwandler bekannter Eigenschaften verglichen werden kann, oder bei denen Widerstände zur Verfügung stehen, deren Werte sich wie die Wandlerübersetzung verhalten. Stehen diese Hilfsmittel nicht zur Verfügung, so läßt sich die Messung nur unter der Bedingung durchführen, daß die Nennübersetzung des Wandlers als korrekt angenommen werden kann. Zur Vermeidung von Meßfehlern wird die Zwischenschaltung eines Übertragers und die Erdung des Prüfkreises empfohlen. Ferner wird darauf hingewiesen, daß durch schlechte Kontaktstellen Gleichrichterwirkungen eintreten können, die besonders bei Nickeleisen die Messungen verfälschen können. *R. Neumann.*

Hilding Slätis. Über den Einfluß der Zuleitungen des Kondensators bei Messungen im Lechersystem. *Ann. d. Phys.* (5) 32, 734—742, 1938, Nr. 8. (Phys. Inst. d. Schwed. Univ., Åbo, Finnland.) Der erste Teil der nachstehend referierten Arbeit in etwas kürzerer Fassung. *Riewe.*

Hilding Slätis. Über die Berechnung der Kapazität bei der Meßanordnung von Drude-Coolidge. *Acta Acad. Aboensis* 11, Nr. 6, 52 S., 1938. Die Formel für die Kapazität eines Kondensators zwischen den Lecherdrähten aus der Wellenlänge und den Abständen leitender Brücken bedarf einer von W. J. Romanow (diese Ber. 17, 1774, 1936) angegebenen Korrektur, weil 1. in den Kondensatorzuleitungen Wirbelströme entstehen und weil 2. diese Zuleitungen seine Kapazität erhöhen. Verf. leitet die korrigierte Formel und einen Ausdruck für die Korrektionsgröße her, in der die Induktionskoeffizienten der Zuleitungsdrähte selbst und der Zuleitungen gegenüber den zugehörigen Lecherdrähten vorkommt. — Mit Hilfe eines Kondensatormodells wird gezeigt, daß diese Korrektur durch den „Sekundärkreis“ des Kondensators hervorgerufen wird und nicht, wie Romanow annahm, durch das Dielektrikum. Formeln zur Bestimmung dieser Größe. Für den kapazitätsvergrößernden Einfluß der Zuleitungsdrähte wird eine Formel hergeleitet, die allgemeiner ist als die vom Verf. früher (diese Ber.

17, 1570, 1936) hergeleitete ist. — Die für die beiden Korrekturen erhaltenen Formeln werden experimentell an verschiedenen Kondensatoren geprüft und bestätigt.

Biewe.

F. W. van Straten und W. F. Ehret. Die Entfernung statischer Ladungen von Glasgeräten unter Benutzung eines Hochfrequenz-entladlers. *Ind. Engng. Chem. (Analyt. Edit.)* 9, 443—445, 1937. (New York Univ., Washington Square College.) Es wird eine allgemein anwendbare Method für die Entfernung von elektrostatischen Ladungen von Glasgeräten vor dem Wägen angegeben. Sie besteht darin, daß der zu entladende Gegenstand in ein Hochfrequenzfeld gehalten wird. Durch Anpassung der Größe und Form der Spule an den Gegenstand läßt sich die Entladung sehr wirksam gestalten. Die üblichen in der Makro- und Mikroanalyse gebrauchten Glasgeräte werden in weniger als einer Minute entladen.

**Woockel.*

G. R. Stibitz. Potentials in curved surfaces. *Phil. Mag.* (7) 25, 783—785, 1938, Nr. 170. (Bell Teleph. Lab.) Verf. behandelt kurz das Problem der Potentialverteilung auf allgemein gekrümmten Flächen. Die Potentialgleichung ist identisch mit der, die durch das Potential in ebenen Cartesischen Koordinaten erfüllt wird, vorausgesetzt, daß die Oberflächenleitfähigkeit der Flächen konstant ist. Es ist dann immer möglich, ein Problem der Potentialverteilung gekrümmter Flächen auf ein analoges in der Ebene zurückzuführen. *Rob. Jaeger.*

E. Blechschmidt. Dielektrische Eigenschaften von Manganferriten. *Phys. ZS.* 39, 212—216, 1938, Nr. 6. (Phys.-Techn. Reichsanst., Charlottenburg.) [S. 2036.]

Kußmann.

Konstanty Hrynakowski und Józef Jeske. Das Verhalten einiger organischer Verbindungen in Zweistoffsystemen auf Grund ihrer dielektrischen Eigenschaften. *Ber. d. D. Chem. Ges.* (B) 71, 1415—1421, 1938, Nr. 7. (Inst. f. pharmaz. Chem. Univ. Poznań, Polen.) Von folgenden Systemen wurde über den ganzen Konzentrationsbereich die Dielektrizitätskonstante ϵ gemessen: Azobenzol—Benzol, Azobenzol—Dioxan, Azobenzol—o-Nitrophenol, Azobenzol—Nitrobenzol, Azobenzol—Trinitrophenol, Benzol—Campher, Phenol— α -Naphthylamin, Phenol—Benzophenon, Phenol—Resorcin, Phenol—Campher, Phenol—p-Toluidin, p-Anisidin—Resorcin; ferner von Azobenzol + Nitrobenzol in Dioxan, Azobenzol + Trinitrophenol in Dioxan, Phenol + Campher in Hexan. Diese Messungen wurden unter dem Gesichtspunkt des Zusammenhanges zwischen ϵ und Molekülverbindungsbildung diskutiert, doch konnte ein eindeutiger Zusammenhang nicht gefunden werden. Den ϵ -Verlauf von Azobenzol—o-Nitrophenol glauben Verf. auf einen Einfluß des elektrischen Meßfeldes des Kondensators zurückführen zu können, indem sich die durch das Feld in den Molekülen induzierten Momente anziehen.

O. Fuchs.

Kristian Højendahl. Studies in the properties of ionic crystals. *Medd. Kopenhagen* 16, Nr. 2, 154 S., 1938. [S. 2028.]

G. E. R. Schulze.

D. Doborzyński. Messung der Dielektrizitätskonstante fester Körper mit Hilfe der Methode ponderomotorischer Kräfte. *III. Bull. Int. Acad. Polon.* (A) 1938, S. 37—61, Nr. 1/2. (Phys. Inst. Univ. Krakau.) Die Schwierigkeiten, die sich bei der Messung der Dielektrizitätskonstante von Seignettesalz durch die Kondensatorbelegungen ergeben, veranlaßten den Verf. nach der Methode der ponderomotorischen Kräfte (Boltzmann) die drei Hauptdielektrizitätskonstanten des Salzes zu bestimmen. Bei der Frequenz 50 und der Temperatur $18,5 \pm 1^\circ \text{C}$ ergaben sich als Mittelwerte für zwei Paar Scheibchen des

Salzes verschiedener Herkunft die Werte $\epsilon_b = 8,8 \pm 0,5$ und $\epsilon_c = 9,3 \pm 0,6$. Für den Wert ϵ_a kann keine genaue Zahl angegeben werden, die Größenordnung beträgt 100. Dabei ist für den Volumenreduktionskoeffizienten γ der Wert $0,95 \pm 0,05$ gesetzt. Bei der Untersuchung der Dispersion ist ebenso wie bei dem vom Verf. früher untersuchten kristallinen Quarz besonderes Augenmerk auf die Störgebiete zu lenken, denen die Eigenschwingungen des piezoelektrischen Stoffes entsprechen. Das Seignettesalz weist noch mehr Eigenschwingungen auf als Quarz. Die Ergebnisse von Busch werden bestätigt und erweitert. Für die Frequenz 5 Megahertz ergab sich $\epsilon_b = 7,85 \pm 0,4$ und $\epsilon_c = 8,85 \pm 0,5$. ϵ_a weicht nicht sehr viel von 100 ab. Eine deutliche Dispersion ergibt sich bei Anwendung der dynamischen Methode nicht. Zum Schluß wird die Frage diskutiert, ob man das Seignettesalz als dielektrisches Analogon eines ferromagnetischen Stoffes betrachten darf. Die Frage kann wegen der Unzulänglichkeit und mangelnden Übereinstimmung des experimentellen Materials noch nicht endgültig entschieden werden. *Rob. Jaeger.*

P. Böning. Bemerkenswerte Zusammenhänge zwischen den anomalen Strömen, dem Verlustfaktor, der scheinbaren Kapazität und der Rückspannung bei Isolierstoffen. ZS. f. techn. Phys. 19, 241—247, 1938, Nr. 8. (Breslau.) Für die Idealschaltung aus zwei hintereinander geschalteten Kondensatoren mit den Kapazitäten C_1 und C_2 und mit den (parallel zu ihnen geschalteten) Widerständen R_1 und R_2 leitet Verf. einen „inneren Leitwert“ $G_i = (C_2 R_2 - C_1 R_1)^2 / R_1 R_2 (R_1 + R_2) (C_1 + C_2)^2$ her. Er tritt in allen Formeln für die genannten Größen in der Idealschaltung auf. Ein einfacher Kondensator mit realem Dielektrikum ist, gemäß diesen Formeln, auch durch einen einzigen Parameter zu kennzeichnen, nämlich die Anfangstangente der Rückspannung $\tan \beta (= PG_i/C$ im Idealgebilde mit Gesamtspannung P und resultierender Kapazität C), die dem Verlustfaktor proportional ist. *Riewe.*

H. Schwindt. Beiträge zur Messung des dielektrischen Verlustes und der Hochfrequenzleitfähigkeit. 3. Mitteilung. Entwicklung und Prüfung des Meß- und Auswertungsverfahrens. ZS. f. phys. Chem. (B) 39, 275—289, 1938, Nr. 5/6. (Vgl. L. Rohde, P. Wulff und H. Schwindt, ZS. f. angew. Chem. 49, 437, 1936; 50, 72, 1937.) In den vorliegenden und den nachstehend referierten Arbeiten wird gezeigt, mit welchem Erfolge das von L. Rohde (Arch. f. techn. Messen, V, 3477—2, 1935) angegebene Verfahren zur Messung dielektrischer Verluste für die Untersuchung flüssiger Systeme geeignet ist, ferner werden Beiträge zur Prüfung der Debye'schen Theorie gebracht. Außerdem wird versucht, die dielektrischen Verluste zur Analyse und Kennzeichnung nicht- oder schwachleitender Flüssigkeiten zu verwenden. Nach einer Behandlung des Rohde'schen Meßverfahrens an Hand von Ersatzschaltbildern werden die Fehlerquellen diskutiert. Anschließend wird ein Flüssigkeitskondensator mit seinen Hilfsvorrichtungen zur Änderung der Temperatur beschrieben und gezeigt, wie der Verlustfaktor aus den Meßgrößen zu berechnen ist. Da sich ergibt, daß der Ersatz des Verlustkondensators durch einen verlustfreien Kondensator mit in Serie geschaltetem Widerstand nur angenähert möglich ist, wird untersucht, welche Korrekturen für die nach dem geschilderten Verfahren gefundenen Kapazitäts- bzw. Verlustwerte vor allem bei großen Verlustfaktoren notwendig werden. *Rob. Jaeger.*

P. Wulff und H. Schwindt. Beiträge zur Messung des dielektrischen Verlustes und der Hochfrequenzleitfähigkeit. 4. Mitteilung. Ebenda S. 290—313. (Vgl. vorstehendes Ref.) Das in den früheren Arbeiten (l.c.) beschriebene Meßverfahren gibt vor allem die Möglichkeit, das Übergangsgebiet

zwischen Leitfähigkeit und Dipolverlust zu untersuchen, wobei sich so kleine Verluste messen lassen, die mit der Brückenmethode nicht mehr aufgefunden werden können. Die Verff. begründen ihre Absicht, eine ganze Reihe unpolarer und polarer Stoffe ohne Rücksicht auf bestimmte theoretische Vorstellungen durchzumessen. Wider Erwarten zeigte sich bei reinen unpolaren Flüssigkeiten ein Verlust, der weder frequenz- noch temperaturabhängig ist. Abgesehen davon, daß eine Verunreinigung von Benzol oder vor allem von Äther mit Wasser Leitfähigkeitsverluste hervorruft, lassen sich in genügend zähen unpolaren Medien in vielen Fällen polare Verunreinigungen durch einen Dipolverlust nachweisen. Das Verhalten des Verlustfaktors unpolarer Stoffe bei Zugabe von Alkoholen wird eingehend studiert. Die neuartigen Beobachtungsergebnisse von Konzentrations- und Temperaturabhängigkeit stellen eine Erweiterung unserer Vorstellungen über die Wechselwirkung assoziierter Moleküle mit OH-Gruppen in Aussicht und lassen Rückschlüsse auf die Assoziation zu. Die Verlustmessung gestattet auch, Änderungen im Assoziationsgleichgewicht von Carbonsäuren zu verfolgen. Im Anhang wird eine von Debye angegebene Formel für $\lg \delta$ auf Mischungen erweitert.

Rob. Jaeger.

P. Wulff, H. Schwindt und S. Takashima. Beiträge zur Messung des dielektrischen Verlustes und der Hochfrequenzleitfähigkeit. 5. Mitteilung. Über einen verlustarmen Quarzkondensator. Ebenda S.315—321. (Vgl. die vorstehend ref. Arbeiten.) Für leichtflüchtige Stoffe konstruierten die Verff. einen Quarzkondensator mit eingesetzten Platinblechen, der ohne Durchschmelzungen im Quarz eine gute Festlegung der Kondensatorplatten gewährleistet und luftdicht abgeschlossen werden kann. Die Berücksichtigung der Durchführungen, des Effektivleerverlustes und dessen Wellenlängenabhängigkeit werden diskutiert. Weiterhin werden Maßnahmen zur Herabsetzung der Oberflächenleitfähigkeit und der Reifbildung bei tiefen Temperaturen mitgeteilt.

Rob. Jaeger.

P. Wulff und S. Takashima. Beiträge zur Messung des dielektrischen Verlustes und der Hochfrequenzleitfähigkeit. 6. Mitteilung. Ebenda S.322—351. (Phys.-chem. Inst. Univ. München.) (Vgl. die vorstehend ref. Arbeiten.) In Ergänzung zu der 4. Mitteilung, die Messungen an Mischungen von Alkoholen mit unpolaren Lösungsmitteln enthielt, werden die Mischungssysteme Benzol, Cyclohexan und Dekalin mit Phenol einerseits und Cyclohexanol andererseits untersucht. Sowohl die Konzentrationsabhängigkeit wie die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit verlief grundsätzlich so wie bei den aliphatischen Alkoholen. Zugabe von Anilin zu dem System Phenol—Benzol erhöht den Leitfähigkeitsverlust weit mehr als additiv. Die Beobachtung wird durch einen mit polarer Assoziation der OH-Gruppen verbundenen Protonenaustausch gedeutet. Aus den Dipolverlustmessungen bei den Cyclohexanolsystemen folgt, daß in einem mittleren Konzentrationsgebiet ein Maximum der polaren Assoziation der Alkoholmoleküle vorliegt. Oberhalb des Molenbruchs 0,5 findet eine Entassoziation statt. Dieser Befund wird gestützt durch das dielektrische Verhalten des Cyclohexanols bei der Kristallisation. Bei einigen der untersuchten Systeme wurde mit dem Ubbelohde'schen Viskosimeter auch die Zähigkeit bestimmt. *Rob. Jaeger.*

Y. Saito. Der Einfluß mechanischer Kräfte auf den elektrischen Durchschlag in einem Kristall. Elektrotechn. Journ. 2, 87—91, 1938. Verf. mißt den elektrischen Durchbruch an verschiedenen geschnittenen Steinsalzkrystallen, die sich unter mechanischem Druck oder Zug befinden. Es wird mit 50 periodiger Wechselspannung gearbeitet, als Elektroden dienen eine durch Kathodenzerstäubung aufgebrachte Silberelektrode und eine feine halb-

kugelige Spitze. Durch Gewichte konnten meßbare Drucke bzw. Züge auf die Proben ausgeübt werden, welche sich während der Messung in einem isolierenden Öl befanden. Versuchsergebnisse: 1. Bei Druck durch die Elektrodenspitze steigt die Durchschlagsspannung mit dem Druck linear an bis zu einer Belastung von etwa 0,5 kg, dann nimmt die Spannung unregelmäßig ab. Die absoluten Werte sind am höchsten bei Ausübung des Druckes auf die 111-Ebene, geringer bei der 100-, am niedrigsten bei der 110-Ebene. 2. Wirken Zugkräfte an der Probe, dann sind die relativen Änderungen der Durchbruchfeldstärke in Abhängigkeit von dem Zug geringer. Im allgemeinen nimmt die Durchschlagsspannung mit steigendem Zug ab. 3. Wird wie bei 1. ein Druck auf die Probe ausgeübt, jedoch nicht mit der Elektrode, dann ändert sich die Durchschlagsspannung fast gar nicht (geringe Zunahme bei Belastungen bis zu 800 g/qmm). — Verf. berichtet im einzelnen über Gesetzmäßigkeiten bezüglich der Entladungswege in den Kristallen und diskutiert die gefundenen Meßergebnisse. **Reusse.*

Y. Saito. Oberflächendurchbruch von Glimmer. Ebenda S. 96. (Tokyo, Univ. of Engin.) Verf. mißt den elektrischen Durchbruch auf der Oberfläche von gespaltenem Glimmer. Die Spannung wurde durch aufgedampfte Elektroden zugeführt. Die Proben befanden sich dabei unter Transformatorenöl. Es wird festgestellt, daß die Oberflächen-Durchbruchsspannung eine Funktion der Glimmerart, des umgebenden Isolieröles und etwaiger mechanischer Drucke ist. **Reusse.*

J. Hoekstra. Eigenschaften und Anwendungen von Emaillelackdraht. Philips' Techn. Rundsch. 3, 40—47, 1938, Nr. 2. In dem Bericht werden die Gründe für die dauernd zunehmende Verwendung von Emaillelackdraht (Metalldraht, der durch eine dünne Schicht von hart eingebranntem Lack isoliert ist) auseinandergesetzt. Diese Drähte, die bis herab zu 25 Mikron Kerndurchmesser verwendet werden, zeichnen sich aus durch sehr hohe Werte der Durchschlagsspannung der Emailleschicht, sehr hohen elektrischen Widerstand und Kleinheit der dielektrischen Verluste, hohe Wasserdichtigkeit des Emailleacks und sehr dünne Isolierschicht, die außerdem hohe chemische Beständigkeit aufweist und auch in mechanischer Hinsicht recht hohen Anforderungen genügt. Die Ausführungen werden durch eine Reihe von Zahlentafeln und Diagrammen belegt. *Rob. Jaeger.*

K. N. Mathes. Fiber-glass. A new insulation for electric apparatus. Gen. Electr. Rev. 41, 218—219, 1938, Nr. 5. (Gen. Eng. Lab., Gen. Electr. Co.) Die neuen in USA. ausgearbeiteten fabrikatorischen Methoden für Glasfasern bis herab zu Durchmessern von 5/1000 mm ließen es wünschenswert erscheinen, die Eignung dieses Materials als Isolator zu erproben. Drähte mit Faser-Glas-Isolation, die in geeigneter Weise mit Lack behandelt ist, verbinden gute elektrische und mechanische Eigenschaften mit hoher Hitzebeständigkeit. Manche Vorteile bieten Bänder aus Faserglas. Besonders dort, wo es auf langdauernde Beständigkeit gegen Hitze und korrosionsfördernde Dämpfe ankommt, wird sich der neue Isolationsstoff zunächst einführen. *Rob. Jaeger.*

W. Scislowski. Untersuchungen über die elektrischen Ströme und Gegenspannungen im natürlichen und mit Gamma-Strahlen bestrahlten Paraffin. Acta Phys. Polon. 6, 403—424, 1938, Nr. 4. (Inst. theoret. Phys. Univ. Warschau.) Seit dem ersten Teil der Arbeit (s. diese Ber. 17, 324, 1936) ist eine Arbeit von F. Seidl erschienen (s. diese Ber. 13, 404, 1932; 17, 1425, 1936), deren Ergebnisse in Einklang mit denen des Verf. sind. In der vorliegenden Arbeit werden die angewandten Feldstärken und Zeitintervalle möglichst erweitert. Die Anfangsströme wurden in Zeitintervallen

von 0,05 bis 2 sec, die Gegenspannungen und die Ströme in den weiteren Zeiten von 1 bis 20 min untersucht. Die speziell hergestellten Paraffinpräparate wurden bei Zimmertemperatur an konstante Spannung gelegt, wobei einmal unbehandelte, das andere Mal mit einem Radiumpräparat von 12 mg (RaBr_2) bestrahlte Präparate verwendet wurden. Die aufgenommenen Charakteristiken lassen zwei verschiedene Komponenten erkennen, deren eine als Rückstandsstrom und deren andere als Leitungsstrom von grundsätzlich verschiedenen Eigenschaften gedeutet wird.

Rob. Jaeger.

W. J. de Haas and J. de Nobel. The thermal and the electrical resistance of a tungsten single-crystal at low temperatures and in magnetic fields. *Physica* 5, 449—463, 1938, Nr. 5; auch *Comm. Leiden* Nr. 251 d. Die thermische und die elektrische Leitfähigkeit eines Wolframeinkristalls mit sehr kleinem Restwiderstand werden in transversalen Magnetfeldern bis zu 26 kG bis in das Gebiet der Heliumtemperaturen herunter gemessen. Die Messungen von Grüneisen und Adenstedt sowie von Justi und Scheffers werden zum Vergleich herangezogen. Für den Elektronenanteil der elektrischen und thermischen Leitfähigkeit gilt in Magnetfeldern das Wiedemann-Franzsche Gesetz. Die Resultate deuten darauf hin, daß bei Benutzung noch stärkerer Magnetfelder die Trennung der Wärmeleitfähigkeit in Gitter- und Elektronenleitung wahrscheinlich möglich sein wird.

Schoeneck.

A. Schulze and W. Gremmer. Das elektrische Verhalten der Manganferrierte. *Phys. ZS.* 39, 205—208, 1938, Nr. 6. (Phys.-Techn. Reichsanst., Charlottenburg.) [S. 2035.]

Rußmann.

M. v. Laue. Der magnetische Schwellenwert für Supraleitung. *Ann. d. Phys.* (5) 32, 253—258, 1938, Nr. 3. (K. W.-Inst. f. Phys. Berlin-Dahlem.) Der Einfluß geringer Dicke oder starker Krümmung auf den magnetischen Schwellenwert eines Supraleiters (s. diese Ber. S. 1742) wird für zwei weitere Fälle berechnet. Nach der Formel für den Schwellenwert des Kreiszyinders im longitudinalen homogenen Magnetfelde wird jetzt auch die entsprechende Formel für das transversale Feld angegeben. Im transversalen Felde hat die Krümmungskorrektur erster Ordnung entgegengesetztes Vorzeichen und ist größer als im longitudinalen. Für dicke Zylinder liefert die Gleichung den bekannten Schwellenwert. Der Schwellenwert für die Kugel, der im Grenzfall verschwindender Korrektur ebenfalls den bekannten Wert annimmt, erhöht sich infolge der Korrektur, im Gegensatz zum Zylinder im transversalen Felde, bei dem er niedriger wird. Die angegebenen Gleichungen eignen sich zur experimentellen Prüfung.

Schoeneck.

W. H. Keesom and C. J. Matthijs. Thermo-electromotive forces of a superconductor against the same metal in the non-superconductive state. *Physica* 5, 437—448, 1938, Nr. 5; auch *Comm. Leiden* Nr. 252 e. Die Thermokräfte eines Supraleiters gegen dasselbe Metall im normalleitenden Zustand (Zerstörung des supraleitenden Zustandes durch ein Magnetfeld) werden an Zinn und Indium gemessen. Die Versuchsergebnisse werden mit einer Formel von K₀ verglichen, wobei in großen Zügen Übereinstimmung gefunden wird.

Schoeneck.

S. R. Craxford, O. Gatty and Rothschild. Adsorption potentials. *Nature* 141, 1098—1099, 1938, Nr. 3581. (Cambridge.) Verff. bestreiten die von Ehrensvärd und Sillen kürzlich aufgestellte Behauptung, daß die an der Grenze von zwei nicht oder nur wenig mischbaren flüssigen Phasen auftretende Potentialdifferenz, wie bei der Kette:

Kalomel-Elektrode	Elektrolyt $B_1 A$ in $\text{H}_2\text{O} : C_1$	Nicht-wässrige Phase	Elektrolyt $B_2 A$ in $\text{H}_2\text{O} : C_2$	Kalomel-Elektrode
-------------------	---	-------------------------	---	-------------------

nicht aus den wahren Verteilungsgleichgewichten des Elektrolyten zwischen den wässerigen Phasen und der angrenzenden Ölphase, sondern aus einem „Ionenadsorptionsgleichgewicht“ zwischen den wässerigen Phasen und der Grenzschicht abzuleiten ist, da in der Ölphase unlösliche Substanzen keine Änderung der chemischen Potentiale der Komponenten der Ölphase und also auch der Potentialdifferenz verursachen können. Des weiteren werden die Bedingungen erörtert, unter denen Adsorptionspotentiale die EMK einer Kette beeinflussen können und die Verf. stellen fest, daß dieselben nicht bei der anfangs erwähnten Kette erfüllt werden.

v. Steinwehr.

Kōkiti Sano. On the decomposition voltage of fused magnesium chloride. Sc. Rep. Tōhoku Univ. **26**, 604—610, 1938, Nr. 4. Da die direkten Bestimmungen der Zersetzungsspannung von geschmolzenem MgCl_2 nicht gut miteinander übereinstimmen, machte der Verf. den Versuch, diese Größe theoretisch mit Hilfe der von ihm in einer früheren Arbeit ermittelten thermodynamischen Daten des MgCl_2 zu berechnen. Aus der Gleichgewichtskonstanten der Reaktion $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{MgO} + 2\text{HCl}$ ergibt sich die Änderung der freien Energie der Zerlegung von geschmolzenem MgCl_2 : $\text{MgCl}_{2(\text{fl.})} = \text{Mg}_{(\text{fl.})} + \text{Cl}_2$ zu $\Delta F^\circ = 156,322 + 13,197 T \ln T - 5 \cdot 10^{-4} T^2 - 124,71 T$. Daraus folgen für die Zersetzungsspannung des geschmolzenen MgCl_2 bei 700 und 800° die Werte 2,66 bzw. 2,61 Volt.

v. Steinwehr.

Victor Sinn. Recherches sur les réactions à l'électrode positive de l'accumulateur au plomb. C. R. **206**, 1801—1803, 1938, Nr. 24. Der Verbrauch an H_2SO_4 während der Entladung der positiven Platte des Bleiakкумуляtors wurde durch Messung der Änderung des Leitvermögens derselben bei gleichzeitiger coulometrischer Bestimmung der hindurchgeflossenen Elektrizitätsmenge in der Kette $\text{PbO}_2 | \text{H}_2\text{SO}_4 0,8 \text{ norm.} | \text{platinierteres PtH}_2$ gemessen, wobei der Elektrolyt mit Hilfe einer kleinen Pumpe durch die aktive Masse hindurchgepreßt wurde. Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der H_2 -Elektrode befand sich das Gas unter einem Druck von 25 Atm. Die Versuche ergaben nach Anbringung einer Korrektur für die durch gelösten H_2 erfolgende Reduktion der aktiven Masse eine Bestätigung der von Gladstone und Hibbert aufgestellten Theorie der doppelten Sulfatisierung innerhalb von 1%.

v. Steinwehr.

Mlle Suzanne Veil. Sur les confrontations de l'argent au platine et au nickel dans l'iodure de potassium aqueux, et leur aspect électrostatique. C. R. **206**, 1625—1627, 1938, Nr. 22. Verf. setzt ihre elektrometrischen Untersuchungen über die Potentialdifferenz von Elektrodenpaaren in Lösungen an der Kette $\text{Ag} | \text{KJaq.} | \text{Pt}$ fort und findet, daß in diesem Falle eine erhebliche EMK auftritt, die im Falle der gesättigten Lösung bis 0,73 Volt (Pt positiver Pol) ansteigt, während das gleiche Elektrodenpaar in destilliertem H_2O nur etwa 0,1 Volt aufweist. Auch in diesem Falle wird die bereits früher aufgestellte Proportionalität zwischen $\log [(E - E_{\text{H}_2\text{O}})/(E_0 - E_{\text{H}_2\text{O}})]$ und $\log c/0$ bestätigt. Die Tatsache, daß die EMK des Elektrodenpaares $\text{Ag} - \text{Ni}$ in verschiedenen Lösungen verschieden ist und sogar das Vorzeichen wechselt, zeigt, daß aus derartigen Ketten keine Schlüsse auf das Vorzeichen des Voltaeffektes solcher Elektrodenkombinationen gezogen werden können.

v. Steinwehr.

E. Herzog. Contribution à l'étude électrochimique des sulfures des métaux lourds et applications à la corrosion des aciers extradoux. Arh. Hem. i. Technol. Zagreb **12**, 8—12, 1938, Nr. 1/2. (Jugoslawisch mit franz. Zusammenf.) (Lab. Rech. Acières de Pompey.) Untersuchung der galvanischen Ketten zwischen den Sulfiden der Schwermetalle und sehr schwacher

Säuren. Nur das Mangansulfid wirkt anodisch im Gegensatz zu den anderen Sulfiden (FeS , FeS_2 , NiS , CuS , Cu_2S , MoS , MoS_2 und WS), die alle als Kathode arbeiten. Die Sulfide mit stärker metallischem Charakter wirken stärker kathodisch als die, bei denen das S-Ion überwiegt, also Cu_2S , MoS , FeS sind aktiver als CuS , MoS_2 und FeS_2 . Ähnlich ist auch die Reihenfolge des korrodierenden Angriffs schwacher Säuren. In der oben angegebenen Reihenfolge wird die Korrosion stärker. Eine kurze Theorie über den Mechanismus der Einwirkung von Säure auf Kupfer wird angeschlossen.

Schmellenmeier

Eliot F. Porter and Jeffries Wyman, Jr. Contact Potentials of Multi-layer Films on Metal Plates. Journ. Amer. Chem. Soc. **59**, 2746—2747, 1937, Nr. 12. (Biol. Lab. Harvard Univ. Cambridge, Mass.) [S. 2030.]

Schmellenmeier

S. F. Acree. Oscillograph data on the electrode capacitance of conductivity cells. Phys. Rev. (2) **53**, 923, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand. Washington.) Die während der Zeit von 1912 bis 1916 mit Hilfe sinusförmigen Wechselstroms von 60 bis 4000 Hertz und Induktivitäts- und Kapazitätsbrücken durchgeführte Untersuchung zeigte, daß Leitfähigkeitsgefäße eine Kapazität von 10 bis 5000 μF in Reihe mit den Elektroden aufweisen. Mit einem G.E.-Vibrator wurden Oscillogramme der Wellenform der eingepprägten Gesamt-EMK, des Stromes und des Potentials der konzentrisch angeordneten zylinderförmigen blanken Platinelektroden (Dimensionen: etwa 1,2 cm breit, 7,5 cm lang, Abstand 1 mm) für verschiedene Zeitabschnitte nach Schließen und Öffnen des Stromes bei 60 und 240 Hertz an Lösungen von HCl , H_2SO_4 und NaCl aufgenommen. Diese Abmessungen der Zellen erleichterten die Bestimmung von Widerstand, Kapazität und von Übergangseffekten durch Auswertung der Oscillogramme. Es ergab sich, daß sowohl die stationären wie die Übergangsverhältnisse der gesamten eingepprägten EMK, des Elektrodenpotentials, des Widerstands und der Kapazität durch äquivalente in Reihe geschaltete Widerstände und Kondensatoren kopiert werden können. Die aus den Kurven für den stationären und Übergangszustand berechneten Widerstände und Kapazitäten sind die gleichen. Die etwa 7000 μF große Elektrodenkapazität ist für Wechselströme von 60 und 240 Hertz und für jede eingepprägte Spannung, die unterhalb der Zersetzungsspannung (1,3 Volt) liegt, konstant. Oberhalb derselben (d. h. von 1,5 bis 4 Volt) weicht die Wellenform des Stromes von der Sinusform ab, wird aber oberhalb 7 Volt wieder annähernd sinusförmig, wobei die Kapazität auf 48 000 μF ansteigt. Die Übergangsphänomene treten nicht auf, wenn der Strom bei den Spitzenwerten geschlossen oder geöffnet wird, sind aber sehr ausgeprägt, wenn der Strom beim Durchgang durch 0 geschlossen oder geöffnet wird.

v. Steinwehr

Donald Hubbard. Some notes on the effect of the solubility of glass on the behavior of glass electrodes. Phys. Rev. (2) **53**, 935, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand.) Durch Anwendung einer Interferometermethode zur Bestimmung der relativen Löslichkeit optischer Gläser auf eine gewöhnlich zur Herstellung von Glaselektroden verwendete Glasorte wurden folgende Ergebnisse erhalten: 1. die Löslichkeit wächst bei den meisten alkalischen Lösungen sehr rasch, wenn das p_{H} über 8,5 oder 9,2 ansteigt. Wenn das p_{H} von 8,5 auf 2 sinkt, nimmt die Löslichkeit ein wenig ab, sie ist jedoch in diesem Konzentrationsbereich wesentlich kleiner als für Lösungen, deren Alkalinität oberhalb 8,5 liegt. Unterhalb von $p_{\text{H}} = 2$ sinkt die Löslichkeit rasch. Eine Vergleichung dieser Feststellungen mit dem Verhalten der Glaselektroden zeigt, daß die bei $p_{\text{H}} = 8,5$ und 2 liegenden Gebiete einer ausgesprochenen Löslichkeitsänderung genau den beiden Gebieten ausgesprochener

Potentialabweichungen entsprechen, die bei aus dieser Glassorte hergestellten Elektroden auftreten. Daß die Potentialanomalien der Glaselektrode mit der Löslichkeit des Glases in ursächlichem Zusammenhang stehen, wurde weiter durch die Verwendung von Gläsern, die keine ausgesprochene Löslichkeitsänderung im Bereich der „übersäuren“ Lösungen aufweisen, sowie durch Messungen in alkalischen Lösungen, in denen keine löslichen Silikate gebildet werden, wie Lösungen von NH_3 nachgewiesen.

v. Steinwehr.

A. Lewin und O. Jessin. Kathodische Polarisation bei der Abscheidung von Metallen aus nichtwässrigen Lösungen. Chem. Journ. (A.) Journ. allg. Chem. (russ.) 7 (69), 1478—1487, 1937. Es wurden die Potential-Stromdichtekurven bei der Abscheidung von Cu aus den Lösungen seiner einfachen Salze (CuSO_4 und CuCl) in Formamid, sowie von Ag (AgNO_3) und Zn (ZnJ_2) aus Pyridinlösungen aufgenommen. Die Analyse der erhaltenen Ergebnisse zeigte, daß die Entladung der Cu^{++} -Ionen und auch wahrscheinlich der Ag-Ionen von einer chemischen Polarisation begleitet ist, die sich der von Erdey-Grúz und Vollmer (1931), unter der Annahme eines verlangsamten Wachstums der Kristallkeime abgeleiteten, Gleichung unterwirft. Im Falle der CuI und des ZnJ_2 dagegen tritt eine Konzentrationspolarisation auf. Der Verlauf der Änderungen der kathodischen Polarisation mit der Zeit zeigt bei den Lösungen der Zn-Salze (ZnCl_2 und ZnJ_2) in Pyridin und Aceton Maxima, die auf das Vorhandensein einer besonderen Polarisation, „Suprapolarisation“, bei geringen Stromdichten, die schon früher bei wässrigen Lösungen beobachtet wurde, hindeuten.

*Klever.

F. Grube und A. Vogt. Der zeitliche Verlauf der Polarisation der Nickelanode bei der Elektrolyse des Wassers in alkalischer Lösung. ZS. f. Elektrochem. 44, 353—360, 1938, Nr. 6. (Lab. f. phys. Chem. u. Elektrochem. T. H. Stuttgart.) Bei der Elektrolyse des Wassers in alkalischer Lösung steigt im Laufe der Elektrolysierdauer die Klemmenspannung an der Elektrolysezelle an. Diese Steigerung ist hauptsächlich auf eine starke Polarisation der Sauerstoffscheidung an der Nickelanode zurückzuführen. Die Untersuchungen werden angestellt, um die Verhältnisse an den Elektroden eingehend zu klären. Die Polarisation der Anode ist von der Bildung einer braunen Schicht von höheren Nickeloxiden begleitet. Zwischen +0,6 und 0,35 Volt verläuft die Selbstentladung dieser Schicht. Ihr Entstehen bedingt eine Erhöhung des Potentials um mehrere zehntel Volt. Bei langandauernder Elektrolyse haftet diese braune Schicht fest an der Anode und schirmt diese zum Teil ab, so daß bei gleichbleibender Stromstärke die Stromdichte an der Oberfläche erheblich steigen kann. Bei den hohen Stromdichten, die in den Wasserzersettern benutzt werden, macht die Erhöhung der Klemmenspannung um einige zehntel Volt schon einen erheblichen Energieverlust aus.

Schmellenmeier.

F. Grube und Hans Autenrieth. Über das elektrochemische Verhalten des Rhodiums. 5. Mitteilung. Höhere Oxydationsstufen des Rhodiums. II. ZS. f. Elektrochem. 44, 296—299, 1938, Nr. 5. (Lab. f. phys. Chem. u. Elektrochem. T. H. Stuttgart.) Frühere Versuche (vgl. diese Ber. 8, 1832, 1833, 1937; 19, 553, 1938) werden fortgesetzt und zusammengefaßt. In schwefelsaurer, perchlorsaurer Lösung und in der basischen Nitratlösung läßt sich Rh über die vierwertige Oxydationsstufe hinaus elektrolytisch oxydieren. In perchlorsaurer Lösung kommt man fast bis zur sechswertigen Stufe, in den anderen bis etwa 4,5. In flußsaurer und kieselfluorwasserstoffsaurer Lösung wird die vierwertige Stufe nicht überschritten. In Lösungen, in denen das Rhodium im Komplex gebunden ist, ist eine Oxydation nicht möglich. Messungen des Potentials zeigen, daß die

Stufe Rh^{III} zu Rh^{IV} und die Stufe Rh^{IV} zu Rh^{VI} mit den Potentialen so eng nebeneinander liegen, daß die vierwertige Stufe in saurer Lösung weitgehend in die drei- und sechswertige disproportioniert ist. Das vierwertige Rhodium scheint in saurer Lösung nicht zu existieren. Lösungen, in denen das Rhodium in höheren Oxydationsstufen vorliegt, sind starke Oxydationsmittel.

Schmellenmeier

Ernst Raub und Gerhard Buß. Die Auflösung von Rhodium durch Wechselstromelektrolyse. ZS. f. Metallkde. **30**, 152—157, 1938, Nr. 1. (Forsch.-Inst. f. Edelmetalle Schwäbisch-Gmünd.) Für die Technik wird ein Verfahren zur Entrhodinierung plattierter Gegenstände und ein Verfahren zur leichten Auflösung von Rhodiumelektroden beim Gebrauch in der Galvanotechnik verlangt. Rhodium löst sich nur schwer in den üblichen Elektrolyten, eine Eigenschaft, die für die Beständigkeit der Oberfläche gerade von Vorteil ist. Die Lösung durch Wechselstrom oder durch Wellenstrom — d. h. Gleichstrom mit überlagerten Wechselstrom — wird in verschiedenen Elektrolyten untersucht. Die Lösung erfolgt am besten in salzsaurer Lösung, deren Halogenanteil durch salzsaure Salze verstärkt ist, aber auch in geringerem Maße in Schwefelsäure. Bei der Entrhodinierung von Silber aber kommt man nicht bis zu einer vollständigen Befreiung der Oberfläche, da das Potential in demselben Augenblick, in dem Stellen des Silbers frei werden, so negativ wird, daß das Rhodium nicht mehr in Lösung geht. Bei Silber bleibt als einziges Verfahren die Lösung in Cyankalischmelze. Bei Nickel als Grundmaterial läßt sich die Entrhodinierung nur unter Beachtung verschiedener Vorsichtsmaßregeln durchführen. Auf Kupfer läßt sich das Verfahren sehr leicht durchführen. Versuche in Phosphorsäure, Überchlorsäure und Cyankalium zeigten keine guten Ergebnisse.

Schmellenmeier

Paul Droßbach. Zur Kenntnis der Elektrolyse geschmolzener Salze. ZS. f. Elektrochem. **44**, 288—291, 1938, Nr. 5. (Inst. f. phys. Chem. u. Elektrochem. T. H. Dresden.) Die Erkenntnisse früherer Arbeiten (vgl. diese Ber. S. 723 u. 1321) wurden auf die Schmelzflußelektrolyse von Zinn und Cadmium angewendet. Aus Zinnchlorür wurde mit einer kathodischen Stromausbeute von 88 % metallisches Zinn gewonnen. Bei der Betrachtung des Systems $\text{CdCl}_2\text{—Cd}$ lassen sich ähnliche Folgerungen ziehen wie bei dem früher bearbeiteten Wismut. Auch hier kann man bei geeigneter Stromdichte und genügend langer Elektrolysedauer das Metall an der Kathode genügend weit anreichern. Die Stromausbeute beträgt etwa 75 %. Es zeigt sich, daß die Beobachtung des Grundsatzes der heterogenen Gleichgewichte wesentliche Erkenntnisse ablesen läßt und zu technischen Ergebnissen führt. Die Vorgänge, die auf Grund solcher Betrachtungen im Gegensatz zu älteren Theorien gedeutet werden, sind zwar komplizierter, aber im ganzen durchsichtiger und lassen sich besser mit den Ergebnissen der Praxis in Einklang bringen.

Schmellenmeier

W. I. Skirstymonkaja. Über den Einfluß eines überlagerten Wechselstroms auf die elektrolytische Abscheidung von Zink und Kupfer. Chem. Journ. (B.) Journ. angew. Chem. (russ.) **10**, 61—623, 1937. (Leningrad, Chem.-technol. Inst., Lab. f. Elektrochem.) Wenn bei der elektrolytischen Abscheidung von Cu und Zn Wechselstrom überlagert wird, geht die kathodische Polarisation und die Stromausbeute zurück. Wird das Verhältnis der Stromstärken von Wechsel- und Gleichstrom I_W/I_G so gewählt, daß sich ein pulsierender Gleichstrom ergibt, dann tritt im Aussehen der Cu-Niederschläge keine wesentliche Änderung ein, während Zn sich in etwas größeren Kristallen abscheidet als bei reinem Gleichstrom. Wenn dagegen bei $I_W/I_G > 0$, in der Stromkurve der anodische Teil bemerkbar wird, dann werden die Cu-

Niederschläge dunkler und enthalten Sauerstoff, die Zn-Niederschläge werden feiner und poröser; die Poren sind offenbar auf größere Gasblasen (H_2) zurückzuführen.

*R. K. Müller.

A. E. Gardam. The evaluation of throwing power in electrodeposition. Trans. Faraday Soc. 34, 698—711, 1938, Nr. 6 (Nr. 206). (Woolwich polytechn. London.) Bei der Erzeugung galvanischer Niederschläge auf unregelmäßig gestalteten Kathoden ist die auf der Flächeneinheit abgeschiedene Metallmenge nicht an allen Stellen die gleiche. Sie hängt außer von dem Abstand von der Anode von der Polarisation ab, die ihrerseits wieder von der Stromdichte, die an verschiedenen Stellen verschieden ist, beeinflußt wird. Außerdem spielen der spezifische Widerstand der Lösung und die mittlere Stromdichte eine Rolle. Das Ergebnis des Zusammenwirkens aller dieser Faktoren wird „throwing power“ genannt. Hierfür werden von den Verff. zwei Ausdrücke abgeleitet, zu deren Prüfung Potential-Stromdichtekurven an $CuSO_4$ -, $AgCN$, KCN - und $NiSO_4$ -Lösungen aufgenommen wurden. Es wurde gezeigt, daß dieser Faktor von den Elektrodenabständen selbst und nicht von ihrem linearen Verhältnis, und in gewissen Fällen von der Gesamtstromdichte abhängt. Die Versuche bestätigen die vom Verf. aufgestellten Beziehungen.

v. Steinwehr.

L. Röhrig und E. Käpernick. Über das Verhalten der ausgeschiedenen Gefügebestandteile bei der elektrolytischen Oxydation der Aluminiumlegierungen und über ihren Einfluß auf einige Eigenschaften der Oxydschichten. Metallwirtsch. 17, 665—668, 1938, Nr. 24. (Vereinigt. Aluminiumwerke Lautawer, Lausitz.) [S. 2038.]

Schmeltenmeier.

Laurence S. Moyer. Vergleich zwischen Elektroosmose, Elektroosmose und Strömungspotential und ihre theoretische Bedeutung. Trans. electrochem. Soc. 73, Prepint 15, 14 S., 1938. (Minneapolis, Univ. Minnesota, Dep. of Bot.) Verf. diskutiert die zur Messung des ζ -Potentials gebräuchlichen Methoden und zeigt zugleich die theoretischen Zusammenhänge zwischen ihnen auf. Die Messungen stehen im allgemeinen im Einklang mit der Theorie, besonders wenn die Messungen an mit Protein bedeckten Oberflächen ausgeführt werden. Bei unbedeckten Oberflächen und ohne Zugabe von Elektrolyt tritt eine Abweichung der Wanderungsgeschwindigkeit auf, die dem Sinne nach von der Theorie vorhergesagt wird. Weiter werden Einzelheiten für die praktische Ausführung der Messungen gegeben.

*K. Hoffmann.

G. Saprometow und Ch. Falkowskaja. Über Temperatureinflüsse auf die Geschwindigkeit bei Elektroosmose. Colloid. Journ. (Russ.) 3, 451—460, 1937. (Staatl. Inst. v. Mittelasien, Lab. d. Kolloidchem.) Verff. untersuchten den Einfluß der Temperatur auf die Geschwindigkeit der Elektroosmose von KCl -Lösungen in Wasser + Glycerin unter Verwendung einer Membran aus Kieselsäuregel, sowie die Leitfähigkeit und die Viskosität solcher Lösungen bei verschiedener Temperatur und verschiedenem Verhältnis von Wasser zu Glycerin. Die Untersuchungen ergaben folgende Feststellungen: Die Geschwindigkeit der Elektroosmose hat ein Maximum bei einer Temperatur von 36 bis 40°. Die von den Temperaturschwankungen abhängige Geschwindigkeit der Elektroosmose wird durch die Änderungen der Viskosität und der Leitfähigkeit der gegebenen Systeme abhängig von der Temperatur bedingt. Die Veränderlichkeit der Leitfähigkeit mit der Temperatur wird nicht allein durch eine entsprechende Veränderung der Viskosität, sondern auch durch die Schwankungen der Dielektrizitätskonstanten hervorgerufen.

*v. Kutepow.

L. Rosenhead and J. C. P. Miller. (With Note by J. J. Bikerman.) Electromosmosis between Plane Parallel Walls produced by High-Frequency Alternating Currents. Proc. Roy. Soc. London (A) 163, 298—317, 1937, Nr. 913. Die aneinanderstoßenden Oberflächen von zwei verschiedenen Medien — z. B. einer Flüssigkeit und einem darin schwebenden Körper — erzeugen eine elektrische Doppelschicht im Helmholtz'schen Sinne. Die Einflüsse von Wechselfeldern hoher Frequenz werden theoretisch untersucht. Über die Geschwindigkeit der Teilchen in Abhängigkeit von der Frequenz und dem Phasenwinkel kann man verschiedene Aussagen machen.

Schmellenmeier.

C. G. Suits and J. P. Hocker. Role of Oxidation in Arc Cathodes. Phys. Rev. (2) 53, 670, 1938, Nr. 8. (Res. Lab. Gen. Electr. Co. Schenectady.) Ein Bogen mit kalten Kupferelektroden in Luft oder Stickstoff zeigt bei Vorhandensein geringer Verunreinigungen stets eine schnelle Wanderung auf der Elektrodenoberfläche, während bei reinen Gasen nach anfänglich schnellerer Bewegung diese sehr langsam wird und sich schließlich darin erschöpft, daß der Bogenansatz dem mit Oxydschichten verunreinigten Rande der Elektrodenoberfläche folgt. Bei Reinigung der Elektroden in Wasserstoff ist es unmöglich, einen Bogen stabil zu erhalten, die stabile Entladungsform ist eine geschichtete Glimmentladung, bei genügender Spannung kann eine stromstarke Entladung zwischen weit entfernten Elektroden erhalten werden, wenn sich dort noch Verunreinigungen finden. Es scheint daher ein der Spritzentladung ähnlicher Mechanismus zur Erzielung genügender Elektronenemission bei Bögen unter Atmosphärendruck und bei kalten Elektroden notwendig zu sein.

Jancke

J. D. Cobine. Effect of oxides and impurities on metallic arc re-ignition. Ebenda S. 911, Nr. 11. (Harvard Graduate School Eng. Cambridge, Mass.) In Ergänzung und Bestätigung der von Suits und Hocker (siehe vorstehendes Ref.) gemachten Beobachtungen am Kupferbogen wird mitgeteilt, daß bei Abwesenheit von Sauerstoff auf der Elektrodenoberfläche beim Zünden für kurze Zeit eine stromstarke Glimmentladung einsetzt, die in den Bogen umschlägt, bei sehr kleinem Sauerstoffpartialdruck kann diese Erscheinung längere Zeit aufrechterhalten werden. Drucke unterhalb 500 Torr, Stromstärken bis 10 Amp., Gase Luft und Stickstoff.

Jancke

N. B. Bhatt and S. K. K. Jatkar. Equilibrium in electrodeless discharge. Part I. The disappearance of hydrogen in electrodeless discharge. Journ. Indian Inst. Sc. (A) 20, 25—33, 1938, Nr. 3/6. Das Aufzehren des Wasserstoffs (sogen. Clean-up-Effekt) in einem entgastem Pyrexrohr unter dem Einfluß hochfrequenter elektrodenloser Entladung wurde untersucht und es zeigte sich, daß sowohl die Geschwindigkeit, als auch der Betrag des Aufzehrens des Gases von der Vorgeschichte der Röhre abhängt. Ein Ermüdungseffekt ist deutlich merkbar. Die Gasmenge, die durch nachträgliches Erhitzen wieder erhalten wird, beträgt ungefähr zwei Drittel des unter dem Einfluß der elektrodenlosen Entladung aufgezehrten Gases.

Szivessy

N. B. Bhatt and S. K. K. Jatkar. Dasselbe. Part. II. Electrodeless discharge through water vapour and silane. Ebenda S. 34—42. Die allgemeine Natur des Aufzehrungsvorganges durch hochfrequente elektrodenlose Entladung besteht in einer Adsorption des Gases an der Wandung des Rohres wobei es eine monomolekulare Schicht auf der Quarzoberfläche bildet. Der wahrgenommene weitere Gasverlust beruht auf Bildung von Wasserdampf. Die in

ersten Teil der Untersuchung (vgl. vorhergehendes Referat) gemachte Feststellung

daß nur zwei Drittel des aufgezehrten Gases wiedergewonnen werden, wird durch das Meßverfahren der Verff. erklärt. Der Wasserdampf wird durch die Wirkung der Entladung bis zu 70 % dissoziiert. Die Bildung von Siliciumhydrid konnte nicht festgestellt werden. Silan selbst zersetzt sich durch die Wirkung der Entladung vollständig in Silicium und Wasserstoff.

Szivessy.

N. B. Bhatt and S. K. K. Jatkár. Dasselbe. Part III. Electrodeless discharge through oxygen. Ebenda S. 43—45. Verff. haben die Wirkung hochfrequenter elektrodenloser Entladung auf Sauerstoff, der sich in einer Quarzröhre befand, untersucht und konnten im Gegensatz zu Mierdel (diese Ber. 9, 190, 1928) keine Bildung von Ozon feststellen. Die durch die Röhre adsorbierte Sauerstoffmenge entspricht der Bildung einer monoatomaren Schicht des Gases auf der Quarzoberfläche.

Szivessy.

N. B. Bhatt and S. K. K. Jatkár. Dasselbe. Part IV. Electrodeless discharge through carbon dioxide. Ebenda S. 46—48. (Dep. Chem. Indian Inst. Sc.) Die Ergebnisse der Versuche der Verff. über die elektrodenlose hochfrequente Entladung in Kohlendioxyd zeigen, daß sich Kohlendioxyd bei Gegenwart von Wasserstoff durch die elektrodenlose Entladung bis zu rund 70 % dissoziiert.

Szivessy.

M. Pierucci e L. Barbanti-Silva. Alcuni nuovi tipi di archi elettrici. Cim. (N. S.) 14, 526—527, 1937, Nr. 10. (Modena.) Neue Arten elektrischer Bögen wurden dadurch erhalten, daß in einem Bogen mit Kohlekathoden als Anode ein Kohlekasten verwendet wurde, der mit verschiedenen pulverisierten Substanzen gefüllt wurde, die im allgemeinen, auch wenn es isolierende Substanzen waren, bei hoher Temperatur so gut leiten, daß die Bogenentladung an ihnen ansetzt. Die Bögen, die man so mit den verschiedensten Salzen der verschiedensten Metalle erhielt, zeichneten sich nicht nur durch ihr Aussehen, sondern auch durch einige physikalische Besonderheiten aus. Die Bogenentladung nimmt sehr viel größere Dimensionen an, und der Druck innerhalb des Bogens ist einige hundert Male höher als an gewöhnlichen Bögen. Bei Porzellananoden ist das Spektrum insbesondere im Ultraviolett sehr reich an Linien, die zum großen Teil selbstumgekehrt sind. Wenn das Anodenmaterial Natrium enthält, sind die D-Linien sehr stark verbreitert und bilden ein Kontinuum, das sich über einen sehr großen Spektralbereich erstreckt, stark selbstumgekehrt ist und von zahlreichen Absorptionslinien nach Art der Fraunhoferschen Linien durchsetzt ist. Eine weitere Ähnlichkeit mit dem Sonnenspektrum bildet eine Art von langen schmalen Eruptionen, deren Linien die in der Astrophysik als Evershed-Effekt bekannte Erscheinung zeigen. Ferner werden noch Bogenentladungen beschrieben, bei denen als Anode ein rotierendes Kohlenscheibchen diente, das in einem Gefäß mit verschiedenen Lösungen rotierte. Bei dieser Art der Anordnung erhält der Bogen stets frisches Material, so daß sie zu spektralanalytischen Zwecken sehr geeignet ist. Außerdem treten hier räumlich getrennt die verschiedenen Zonen des Bogens auf, die man in gewöhnlichen Bögen sehr schwer voneinander trennen kann. Schließlich werden noch Bögen mit Metall-Legierungen als Anode erwähnt, die jedoch nur rein spektroskopisches Interesse bieten.

Schön.

H. Kurzke und J. Rottgardt. Das Kontaktpotential zwischen flüssigem und festem Zinn im Schmelzpunkt. ZS. f. Phys. 109, 341—348, 1938, Nr. 5/6. (I. Phys. Inst. Univ. Berlin.) In einer ausführlich beschriebenen Versuchsanordnung wurde an sorgfältig vorbereiteten Oberflächen die Kontaktpotentialdifferenz zwischen einer Silberschicht als Anode und flüssigem bzw. festem Zinn als Kathode durch Ausmessung der lichtelektrischen Sättigungsstrom-

kurven bestimmt. Wie bereits früher von den Verff. gezeigt wurde, konnte hierbei unzerlegtes Licht verwendet werden. Aus der Größe des beim Erstarren des Zinns auftretenden Sprungs der Gesamtemission ergibt sich die Kontaktpotentialdifferenz zwischen flüssigem und festem Zinn zu $K P_{\text{Sn fl}} - \text{Sn fest} \sim -0,2$ Volt. Das Ergebnis dieser Messungen wird unter Einbeziehung der in einer anderen Anordnung von Rottgardt bestimmten Änderung der Gesamtemission im Schmelzpunkt des Wismuts diskutiert.

v. Steinwehr.

Takeo Iimori. A Study of Passivity of Iron Using Electron Diffraction. Bull. Chem. Soc. Japan 13, 152—158, 1938, Nr. 1. (Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo.) Eisen wird in Chromschwefelsäure elektrolytisch passiv. Der gebildete Oberflächenfilm wird mit Elektronenstrahlen untersucht. Es ist die Frage, ob dieser aus $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ oder aus Fe_3O_4 besteht. Aus diesen Untersuchungen des Verf. und früheren muß man annehmen, daß der Film sicher aus $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ gebildet ist.

Schmellenmeier.

P. Görlich. Measurements on Photocathodes in Contact. Phil. Mag. (7) 25, 256—259, 1938, Nr. 167. (Lab. Zeiss Ikon A. G. Dresden.) Bekanntlich zeigen die Alkalimetalle einen selektiven photoelektrischen Effekt. Wie verschiedene Beobachter gezeigt haben, nimmt λ_{max} sowohl bei reinen Alkalikathoden wie bei solchen des Schemas $\text{Ag-M}_2\text{O-M}$ (wobei M ein Alkalimetall bezeichnet) monoton mit der Ordnungszahl des periodischen Systems zu. Verf. gibt zuerst eine Zusammenstellung dieser bekannten Meßwerte und sodann eine Tafel der entsprechenden Werte, die er ermittelt hat für den Fall, daß über der Schicht des Alkalimetalls eine durchsichtige, nicht mittels Sauerstoffs sensitivierte Schicht von Antimon oder Wismut niedergeschlagen ist. Die selektiven Maxima liegen zwischen 400 und 460 m μ und die Monotonie verschwindet. Anscheinend ist die Stärke der Schicht für das Verhalten maßgebend. Für Rb-Sb- und Cs-Sb-Schichten wurde auch der Einfluß des Einfallswinkels untersucht. Beim Übergang von Cs auf Rb, K und Na verringert sich der Strom, bei Li ist er von gleicher Größenordnung wie bei Rb. Nach A. H. Wilson können diese Erscheinungen mittels der Wellenmechanik erklärt werden, diese Erklärung ist aber einer späteren Veröffentlichung vorbehalten.

R. Neumann.

Mlle Nine Choucrout et Maurice Arditi. Mesure de moments électriques superficiels au sein d'un liquide. C. R. 206, 1462—1464, 1938, Nr. 20. Zweck der Arbeit war, die elektrischen Momente gewisser, unter Umständen von adsorbierten Substanzen bedeckter Wandflächen unter definierten Versuchsbedingungen zu messen. Die Versuche wurden in einer besonders hierfür entwickelten Apparatur ausgeführt, bei der die in einer Flüssigkeit suspendierten Teilchen durch Beleuchtung sichtbar gemacht werden. Die Bewegung dieser als helle Punkte auf dunklem Grunde erscheinenden Teilchen erfolgt mit einem Mikroskop. Auf diese Weise wurden die elektrischen Momente der Oberflächen von Pyrex- und Kristallglas, die in Berührung mit Flüssigkeiten (0,002 norm. HCl, destilliertes H_2O bzw. 0,002 NaOH) standen, die suspendierte Teilchen von Gummigutt oder Mastix enthielten, bzw. die Oberflächenmomente dieser Teilchen bestimmt. Für das elektrische Moment der in Berührung mit einer gegebenen Flüssigkeit befindlichen Röhrenwandung ergab sich ein von der Natur der suspendierten Teilchen unabhängiger Wert. Ebenso wurde ein bestimmter, von der Natur des Rohres unabhängiger Wert für die suspendierten Teilchen gefunden. Die Regel von J. Perrin, nach der das Potential einer Wandung durch Zusatz von H^+ -Ionen erhöht, durch Zusatz von OH^- -Ionen vermindert wird, wurde bestätigt.

v. Steinwehr.

Effet photoélectrique et émission secondaire. Bull. Akad. USSR. (russ.) 1938, S. 57—60, Nr. 1. (Orig. russ.) Kurzer Bericht über den Kongreß, den die russische Akademie der Wissenschaften im Oktober 1937 über das Thema "photoelektrischer Effekt und sekundäre Emission" veranstaltete. *Erich Hoffmann.*

J. H. Sloane and R. Press. Formation of negative ions at Surfaces. Nature 141, 872—873, 1938, Nr. 3576. (Queens Univ. Belfast.) Bei der Beschießung von Metalloberflächen mit Hg^+ -Ionen, zeigen sich bei sorgfältiger Reinigung der Apparatur keine Hg^- -Ionen. Die gegenteiligen Behauptungen von Arnot (siehe diese Ber. 17, 2335, 1936; 18, 1205, 1206, 1937) werden mit ihren Folgerungen daher unwahrscheinlich, wenn auch Unterschiede in der Struktur der verwendeten Oberflächen nicht ausgeschlossen sind. *Jancke.*

P. Colombino. Sulla liberazione di elettroni da metalli per urto di elettroni. Cim. (N.S.) 14, 529—531, 1937, Nr. 10. (Torino.) Die von dem Verf. früher (diese Ber. 17, 2189, 1936) beschriebene Erscheinung, daß der Ausbeutekoeffizient für Sekundärelektronen aus einer gut entgasten Kupferoberfläche mit der Zeit plötzliche starke Änderungen erfährt, ist auf den Gasgehalt der Gefäßwände zurückzuführen und kann daher bei Verwendung eines Quarzgefäßes mit Wolframelektroden durch starkes Ausheizen vermieden werden. Der Auslösekoeffizient der Elektronen durch Elektronenstoß wurde mit dieser verbesserten Anordnung an einer Kupferoberfläche in Abhängigkeit von der Temperatur gemessen. Die Temperatur wurde hierbei mit einem Pyrometer mit Thermoelementen bestimmt. Die untersuchte Temperatur lag zwischen 50° und 100° C. Vor jedem Einstellen einer neuen Temperatur wurde die Metalloberfläche längere Zeit auf 780° C erhitzt. Der Druck im Untersuchungsrohr lag stets unterhalb 10^{-6} Torr. Bis 170° C nimmt der Koeffizient sehr stark mit wachsender Temperatur ab. Bei 170° C hat die Kurve einen scharfen Knick und verläuft bei höheren Temperaturen fast horizontal. Eine Deutung dieses Verhaltens ist noch nicht möglich, doch hängt es unter Umständen von der Ausbildung einatomiger Gasschichten auf der Metalloberfläche ab. *Schön.*

A. Perrier. Perméabilité initiale et couplages d'orientation des moments élémentaires. Schweizer Arch. 4, 131—136, 1938, Nr. 5. (Phys. Inst. Univ. Lausanne.) Verf. gibt einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Theorien, die Anfangspermeabilität und die die Orientierung der Elementarmomente bedingenden Kräfte zum Gegenstand haben. (Vorgetragen anläßlich einer Sitzung der Phys. Gesellschaft Zürich am 14. Dez. 1937.) Die mitgeteilten, bisher unveröffentlichten experimentellen Untersuchungen werden demnächst ausführlich in den Helv. phys. Acta veröffentlicht. *v. Harlem.*

C. T. Razor. Hysteresis testing with cathode rays. Phys. Rev. (2) 3, 851, 1938, Nr. 10. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. bespricht die Anwendung handelsüblicher Kathodenstrahloszillographen mit elektrostatischer Strahlablenkung ohne besondere Umänderung zur Aufzeichnung der Hysteresisschleifen magnetischer Proben, sowohl für genaue quantitative Messungen als auch für schnelle und leicht durchführbare Demonstrationsversuche. *v. Harlem.*

A. Cotton. Sur l'emploi dans des recherches récentes de champs magnétiques intenses et étendus. Cim. (N.S.) 15, 23—30, 1938, Nr. 1. (Paris.) Verf. bespricht zunächst den Aufbau zweier verschiedener Spulenanordnungen, die ohne Anwendung von Eisen durch größtmögliche Stromelastbarkeit sehr hohe Magnetfelder herzustellen erlauben. Diese Spulen sind in zwei verschiedenen Formen ausgeführt worden: mit rundem und mit rechteckigem Querschnitt. Mit den runden Spulen ließen sich mit 8000 Amp. und 160 Volt bei

3 cm Spulenabstand 18 000 und bei 5 cm 16 000 Ø erreichen. Die rechteckigen Spulen lassen eine Belastung von 30 000 Amp. bei 8 Volt zu, wobei in einer Wilson-Kammer (75 cm hoch, 20 cm breit und 4 cm stark) eine Feldstärke von 4000 Ø erreicht werden konnte. Ferner teilt Verf. die Pläne zu einem neuen großen Elektromagneten mit, von dem ein verkleinertes Modell bereits hergestellt wurde. Verf. hofft, mit diesem großen Magneten in einem Interferrikum der Dimension: $78 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ 8000 Ø und bei $27 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} \times 2,1 \text{ cm}$ 15 800 Ø zu erreichen. Über weitere Einzelheiten, insbesondere auf die Gestaltung der Polschuhe, muß auf das Original verwiesen werden. Abschließend gibt Verf. einen Überblick über die physikalischen und auch biologischen Probleme, die mit Hilfe eines so starken Magneten noch zu bearbeiten sind.

v. Harlem.

T. F. Wall. Effect of manganese coating on the magnetic quality of iron wire. *Nature* 141, 1016, 1938, Nr. 3579. (Dep. Electr. Eng., Univ., Sheffield.) Verf. glühte zwei Drähte aus Armco-Eisen, von denen der eine mit einem dünnen Überzug aus reinem Mangan der Stärke 0,00507 cm versehen war, in Wasserstoff bei rund 1320° C solange, bis beide Drähte annähernd den Zustand der größten Maximalpermeabilität erreicht hatten. Die Messung der Magnetisierungskurven ergab, daß für den Draht mit Manganüberzug die Werte der Induktion B bei gleichem Feld H wesentlich über denen des unbehandelten Drahtes lagen (bei $H = 1 \text{ O}$ war $B_1 = 11\,000$, $B_2 = 5900$) und daß dieser Draht auch wesentlich früher die magnetische Sättigung erreichte.

v. Harlem.

F. T. Rogers, Jr. Note on the Absolute Determination of Magnetic Field Strength. *Phys. Rev.* (2) 52, 381, 1937, Nr. 4. (Rice Inst. Houston, Texas.)

Kussmann.

F. T. Holmes and J. W. Beams. Frictional Torque of an Axial Magnetic Suspension. *Nature* 140, 30–31, 1937, Nr. 3531. (Rouss Phys. Lab. Univ. Virginia.) An einer praktisch durchgeführten magnetischen Lagerung (koaxial schwebend erhaltenes System in einer Magnetfeldspule, deren Stromstärke durch eine zweite lichtelektrische gesteuert wird) wurden Messungen der Dämpfung bzw. der noch vorhandenen Reibungskräfte vorgenommen, wenn das System durch ein äußeres Feld in Drehung (600 Touren) versetzt war. Infolge des nicht kompensierten Erdfeldes und der nicht beseitigten Gasreste (10^{-3} mm Hg) wurden Reibungskräfte in der Größenordnung 10^{-2} dyn cm^2 beobachtet.

Kussmann.

Don Kirkham. The Variation of the Initial Susceptibility with Temperature, and the Variation of the Magnetostriction and Reversible Susceptibility with Temperature and Magnetization in Nickel. *Phys. Rev.* (2) 52, 1162–1167, 1937, Nr. 11. (Columbia Univ. N. Y.) An polykristallinen Proben geglühten Mondnickels (Gehalt an Verunreinigungen 0,29 %) wurde im Anschluß an magneto-elastische Messungen von Siegel und Quimby (vgl. diese Ber. 17, 1669, 1936) der Verlauf verschiedener magnetischer Eigenschaften zwischen Raumtemperatur und Curiepunkt bestimmt. Die reversiblen Suszeptibilitäten sind für verschiedene Bruchteile der Sättigung (0,1; 0,2; 0,4; 0,6–0,95 J_s) tabelliert. Die Anfangspermeabilität, extrapoliert aus der Magnetisierungskurve zwischen $\mathfrak{H} = 0,01$ bis $0,2 \text{ O}$ ergab sich bei Raumtemperatur zu etwa $\mu_a = 330$. Sie steigt auf hohe Werte, kurz unterhalb des Curiepunktes ($\mu_a \sim 3800$) an, zeigt jedoch zwischen 150° und 250° eine stark ausgeprägte Unregelmäßigkeit durch Auftreten eines Zwischenmaximums ($\mu_a = 2500$), das von einem Wiederabsinken auf $\mu_a = 2100$ gefolgt ist. Die Magnetostriktion wurde mit Hilfe einer mechanischen Meßanordnung an einem Ellipsoid als Funktion der Feldstärke (bis $\mathfrak{H}_{\text{max}} = 740 \text{ O}$) und der Magnetisierung aufgenommen. In

der Nähe des Curiepunktes überlagert sich infolge der adiabatischen Durchführung der Messungen eine Längenänderung durch die magnetokalorische Erwärmung. Die der spontanen Magnetisierung entsprechende Magnetostriktion muß hier durch Extrapolation auf $H = 0$ gewonnen werden. Der so erhaltene Kurvenzug zeigt, linear von hohen Werten ($\lambda = 6 \cdot 10^{-7}$ bei 347°) kommend, bei 350° und $\lambda = 2 \cdot 10^{-7}$ einen scharfen Knick, worauf sich ein Absinken auf sehr kleine Werte (bei 360° λ etwa $0,1 \cdot 10^{-7}$) anschließt. Der Charakter dieser Erscheinung entspricht also den Angaben von Döring (vgl. diese Ber. 18, 734, 1937) doch wurden hier ein viel schärferer Knick und geringere Beträge der Restmagnetostriktion beobachtet, die der Verf. der besseren Temperaturkonstanz seiner Apparatur ($0,4^\circ$ C) zuschreibt.

Kussmann.

C. J. Gorter and F. Brons. Magnetic inhibition of susceptibilities at radio frequencies. *Physica* 4, 579—584, 1937, Nr. 7. (Natuurk. Lab. Univ. Groningen.) Es wird eine Methode zur Untersuchung paramagnetischer Suszeptibilitäten in hochfrequenten Wechselfeldern beschrieben. Durch Messung an Eisen- und Chromalaun wird gezeigt, daß im Frequenzbereich um $2 \cdot 10^7$ Hertz die Suszeptibilität stark abnimmt, wenn man dem Wechselfeld ein konstantes Magnetfeld überlagert. Eine kurze theoretische Erklärung des Effektes wird gegeben.

Kussmann.

F. Brons and C. J. Gorter. Stimulation of Paramagnetic Absorption by a Constant Field. *Nature* 141, 369, 1938, Nr. 3565. (Natuurk. Lab. Univ. Groningen.) In Fortsetzung der Untersuchungen (siehe vorstehendes Ref.) ergab sich, daß bei Anlegen eines Magnetfeldes parallel zu einem Wechselfeld auch eine Erhöhung der Permeabilität bewirkt werden kann, und zwar wurde dies für Eisenalaun bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs und bei Frequenzen von $3,7 \cdot 10^6$ beobachtet. Die Einwirkung erlangte ihr Maximum bei Feldstärken von 1000 O und nahm nach höheren Feldern zu ab, das Maximum verschob sich zu höheren Feldstärken für steigende Temperaturen und niedrigere Frequenzen, so daß die Erscheinung nicht durch eine einzige Relaxationszeit beschrieben werden kann.

Kussmann.

A. Kussmann und H. Nitka. Das Zweistoffsystem Platin—Nickel. *Metallwirtsch.* 17, 657—659, 1938, Nr. 24. (Berlin-Charlottenburg.) [S. 2013.] Nitka.

A. Kussmann und H. Nitka. Magnetische und röntgenographische Untersuchungen an Nickel-Platin-Legierungen. *Phys. ZS.* 39, 373—375, 1938, Nr. 9. (Phys.-Techn. Reichsanst. Berlin-Charlottenburg.) [S. 2013.]

A. Kussmann und H. Nitka. Ferromagnetismus und Struktur von Manganferriten. *Phys. ZS.* 39, 208—212, 1938, Nr. 6. (Phys.-Techn. Reichsanst., Charlottenburg.) [S. 2035.]

Kussmann.

J. C. Slater. The Theory of Ferromagnetism: Lowest Energy Levels. *Phys. Rev.* (2) 52, 198—214, 1937, Nr. 3. (Inst. Adv. Study Princeton, N. J.) Die verschiedenen bisher gemachten Ansätze zur theoretischen Deutung des Ferromagnetismus, gekennzeichnet durch die Modellvorstellungen des Energiespektrums und der Spinwellen, ihre wechselseitigen Beziehungen und ihre jeweiligen Vorteile für bestimmte Teillösungen werden diskutiert. Das von dem Verf. schon früher benutzte Modell eines Energiespektrums wird ausführlich behandelt und quantenmechanisch untersucht, unter welchen Bedingungen die Antiparallelstellung eines einzelnen Elektronenspins innerhalb einer großen Menge unter sich paralleler Spins entweder mit Energieaufwand (ferromagnetisch) oder mit Energiegewinn (nicht ferromagnetisch) verknüpft ist. Die Rechnung führt

u. a. auch zu der von der bisherigen Theorie abweichenden Folgerung, daß in bestimmten Fällen auch bei positivem Austauschintegral kein Ferromagnetismus aufzutreten braucht.

Kussmann.

R. W. Telessnin. Dynamische Kurven der Entmagnetisierung und der Ummagnetisierung des Eisens. Phys. Journ. (A.) Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 7, 117—130, 1937. (Moskau, II. Med. Inst., Phys. Lab.) Bei kleinen Toroiden ist die Entmagnetisierungszeit dünner Fe-Bänder ($d = 0,01$ mm) kleiner als $0,5 \cdot 10^{-6}$ sec, diejenige von Fe-Drähten ($d = 0,043$ mm) $2 \cdot 10^{-6}$ sec, im wesentlichen unabhängig von der Feldstärke. Bei dickeren Toroiden ist wegen des Auftretens von Funken beim Ausschalten des Magnetisierungsstromes die Entmagnetisierungszeit größer, und zwar bei Bändern und Drähten etwa gleich.

**R. K. Müller.*

K. A. Wolkowa. Über die dynamischen Entmagnetisierungskurven des Eisens. Ebenda S. 114—116. (Moskau, Univ., Maxwell-Lab. f. Elektromagnet.) Für die Entwicklung der Entmagnetisierung mit der Zeit t gilt die Exponentialfunktion: $I = I_0 (a e^{-bt} - b e^{-at}) / (a - b)$, wobei der die Abnahme des magnetisierenden Feldes bestimmende Koeffizient b für verschiedene Feldstärken sehr verschiedene Werte hat: $H = 10,5$, $b = 1,25 \cdot 10^6$; $H = 9,0$, $b = 2,5 \cdot 10^6$; $H = 8,0$, $b = 7,5 \cdot 10^6$, während a bei allen Feldstärken gleich $0,50 \cdot 10^6$ ist.

**R. K. Müller.*

R. Jaanus. On the magnetic susceptibility of metallic cerium. Phys. ZS. d. Sowjetunion 12, 729—735, 1937, Nr. 6. (Phys.-techn. Inst. Sverdlowsk.) Es wird diskutiert, wie sich ferromagnetische Verunreinigungen eines paramagnetischen Materials in den gemessenen Suszeptibilitätswerten ausdrücken. Es ist dies in erster Linie eine Frage davon, wie sich die Koerzitivkraft der Verunreinigungen zu der Meßfeldstärke verhält. Für eine Reihe von angenommenen Verhältnissen wird der Verlauf der $\chi - 1/H$ -Kurven schematisch dargestellt. Die von Wereschtschagin, Schubnikow und Lasarew (diese Ber. 17, 2377, 1936; 18, 937, 1937) gemessenen Werte für metallisches Cer entsprechen in ihrer Feldstärkenabhängigkeit keiner der theoretisch abzuleitenden Möglichkeiten; sie müssen daher nachgeprüft werden, insbesondere bei stärkeren Feldern. *Klemm.*

Max Petersen. Magnetic susceptibility variations of lead oxide. Phys. Rev. (2) 53, 933, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lehigh Univ.) Bleioxyd PbO existiert in zwei enantiotropen Formen. Von diesen ist die gelbe, orthorhombische bei Zimmertemperatur instabil gegenüber der roten, tetragonalen. Es wurde untersucht, ob bei diesen Modifikationen die Suszeptibilität von der Teilchengröße oder anderen Strukturverschiedenheiten abhängt. Bei der tetragonalen ergaben sich solche Unterschiede nicht; χ beträgt stets $-0,164 \cdot 10^{-6}$. Dagegen schwankten die Werte für die orthorhombische Form zwischen $-0,164$ und $-0,169 \cdot 10^{-6}$.

Klemm.

Jakob Schramm. Die magnetische Suszeptibilität der Systeme des Zinks mit Nickel, Kobalt und Eisen. ZS. f. Metallkde. 30, 327—334, 1938, Nr. 9. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. Metallforsch. Stuttgart.) In diesen Systemen kommen Phasengrenzen vor, die sich chemisch, kristallographisch und thermodynamisch nur unvollkommen nachweisen lassen. Verf. zeigt nun, daß solche Zwei- und Dreiphasenumsetzungen im festen Zustand sich durch Messung der Suszeptibilität längs Isothermen der Temperaturkurven nachweisen lassen. Einfluß der Verunreinigungen der Ausgangsstoffe auf die Werte der Suszeptibilität, Bestimmung der Löslichkeitsgrenzen. Die Messungen werden an kleinen,

von Glas oder Quarz umschlossenen Proben (evakuiert) vorgenommen. Das System Ni—Zn ist am ausführlichsten behandelt. *Riewe.*

Jean Amiel. Sur le paramagnétisme des cupritétrachlorures et des cupritrichlorures organiques. C. R. **206**, 1113—1115, 1938, Nr. 14. Es werden Messungen der magnetischen Suszeptibilität bei 20° durchgeführt. Bei den Salzen der Formel $[\text{CuCl}_3]\text{X}_2$, wobei X eine organische Base, wie z. B. Dimethylamin, ist, finden sich überwiegend χ_{Mol} -Werte von 1500 bis $1700 \cdot 10^{-6}$. Nur in einem Falle sinkt die Suszeptibilität auf $1440 \cdot 10^{-6}$. Die Werte für Salze der Formel $[\text{CuCl}_3]\text{X}$ sind in der Regel etwas niedriger (1500 bis $1560 \cdot 10^{-6}$, in einem Falle $1460 \cdot 10^{-6}$). Im großen und ganzen unterscheiden sich die Werte nicht merklich von einfachen Kupfersalzen. *Klemm.*

R. Chevallier et Z. Esmail-Bégui. Sur la susceptibilité paramagnétique de l'oxyde ferrique. Journ. de phys. et le Radium (7) **9**, 52S—54S, 1938, Nr. 3. (Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 416.) Während die verschiedenen Formen von Fe_2O_3 unterhalb 690°, der Curie-Temperatur der α -Form, ein sehr verwickeltes Verhalten zeigen, besitzen sie alle oberhalb dieser Temperatur einen temperaturunabhängigen Paramagnetismus. Die Größe dieser Suszeptibilität wurde zwischen $14,7$ und $19,7 \cdot 10^{-6}$ angegeben. Verff. haben eine große Anzahl von Präparaten der verschiedensten Herstellung bei 720° mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ gemessen. Sie finden für alle Präparate, unabhängig davon, wie der Wert bei Zimmertemperatur ist, bei 720° einen Wert von $19 \pm 1 \cdot 10^{-6}$. Damit ist der Wert $19,7 \cdot 10^{-6}$ von A. Serres (Ann. de Physique **10**, 17, 1932) bestätigt. — Die Arbeit enthält gleichzeitig eine Übersicht über das Verhalten der verschiedenen Eisenoxyde bzw. Hydrate bei Zimmertemperatur. *Klemm.*

Paul Rumpf et Félix Trombe. Sur le paramagnétisme du perchlorate de tritolyllamménium et du rouge de Wurster. Journ. chim. phys. **35**, 110—113, 1938, Nr. 3; auch C. R. **206**, 671—673, 1938, Nr. 9. (Inst. chim. de Paris.) Das Tritolyllammonium-Perchlorat $[(\text{CH}_3 \cdot \text{C}_6\text{H}_4)_3 \cdot \text{N}]^+ \text{ClO}_4^-$ zeigt genau den Paramagnetismus, der dem Spin eines Elektrons entspricht, und erweist sich somit als ein wahres Radikal eines neuen Typus. — Stoffe vom Typ des Wursterschen Rots und Blaus sind nach Hantzsch und Weitz monomolekular gebaut, z. B. nach $[\text{R}_2\text{N} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{N}^+ \text{R}_2] \text{Br}^-$. Sie sollten demnach paramagnetisch sein. Die Literaturangaben darüber schwanken. Verff. finden, daß in der Tat Paramagnetismus der geforderten Größe vorliegt, daß es sich aber um sehr instabile Stoffe handelt, die sich äußerst leicht in diamagnetische Produkte umwandeln. *Klemm.*

M. Fierz. Zur Theorie der Suszeptibilität paramagnetischer Alaune in Wechselfeldern. Physica **5**, 433—436, 1938, Nr. 5. (Phys. Inst. T. H. Zürich.) Gorter und Brons fanden bei ihren Untersuchungen über den Paramagnetismus der Alaune der Eisengruppe in hochfrequenten Wechselfeldern, daß ein parallel zum Wechselfeld geschaltetes Magnetfeld von etwa 3000 Ø diesen Paramagnetismus teilweise unterdrückt, jedoch bleibt auch bei stärksten Feldern noch eine gewisse Restmagnetisierung übrig. Verff. gibt nun eine Bemerkung zu der Theorie dieses Restmagnetismus, in dem er die von J. Waller aufgestellte Theorie, daß bei Anwendung starker äußerer Magnetfelder die Einstellung der Elementarmagnetchen des Kristalls durch Vermittlung seiner elastischen Wärmeschwingung zustande kommt, für diesen Fall (ähnlich wie es schon Heitler und Teller für sehr tiefe Temperaturen gemacht haben) unter Berücksichtigung der Prozesse zweiter Ordnung in den Schallamplituden anwendet. Da die Abschätzung der Zahl C der Spinumklappungen pro Zeiteinheit nur ungenau erfolgen kann, so ist keine sehr gute Übereinstimmung mit den Experimenten zu erwarten, jedoch

wird durch diese Theorie die gefundene starke Temperaturabhängigkeit und die Unabhängigkeit vom Magnetfeld richtig dargestellt. *v. Harlem.*

W. J. de Haas and F. K. du Pré. Paramagnetic relaxation in iron ammonium alum at low temperatures. *Physica* 5, 501—506, 1938, Nr. 6; auch *Comm. Leiden* Nr. 253 a. Verff. untersuchten mit einer Differentialmethode, die ausführlich beschrieben wird, die Abhängigkeit der paramagnetischen Wechselstromsuszeptibilität des Eisenammoniumalauns als Funktion des parallel zum Wechselfeld geschalteten magnetischen Gleichfeldes. Die Untersuchungen wurden bei 15,27 und 40 Hertz durchgeführt, die Temperaturen betrugen 1,22 und 1,65° K. Es ergab sich, daß bei 1,22° K (und analog auch bei 1,65° K) und einem Felde von 2000 O bis hinauf zu 15 Hertz die Abnahme sehr stark abhängig ist von der Frequenz, woraus geschlossen werden muß, daß die Relaxationszeit für das Spin-Gittergleichgewicht wesentlich kleiner ist als der von Heitler und Teller berechnete Wert von rund 100 sec. Zwischen 40 und 60 Hertz wird der Einfluß der Frequenz wesentlich geringer, so daß es scheint, daß aus diesen Werten die adiabatische Suszeptibilität des Spinsystems sich allein annähernd bestimmen läßt. Der Verlauf der Kurven ist sehr ähnlich den von Brons und Gorter im gleichen Feldbereich, aber bei höheren Temperaturen und wesentlich höheren Frequenzen gefundenen Kurven. *v. Harlem.*

H. B. G. Casimir and F. K. du Pré. Note on the thermodynamic interpretation of paramagnetic relaxation phenomena. Ebenda S. 507—511; auch *Comm. Leiden Suppl.* Nr. 85 a. Verff. geben eine quantitative Theorie für die von de Haas und du Pré (siehe vorstehendes Referat) erhaltenen experimentellen Ergebnisse. Aus ihren Rechnungen ergeben sich Werte für die Zeitkonstante des Spin-Gitter-Gleichgewichtes, die je nach Stärke des parallelgeschalteten Magnetfeldes zwischen $0,54$ bis $1,96 \cdot 10^{-2}$ sec liegen und außerdem temperaturabhängig sind. Voraussetzung ihrer Theorie ist, daß für jedes äußere Feld sich das Gleichgewicht im Spinsystem in sehr kurzer Zeit einstellt. Eine Aufklärung darüber, warum Heitler und Teller zu um mehrere Größenordnungen höheren Werten für die Zeitkonstante kommen, kann nicht gegeben werden. *v. Harlem.*

S. Ramachandra Rao and S. Sriraman. Diamagnetism of cadmium. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 166, 325—341, 1938, Nr. 926. (Annamalai Univ., Annamalaiar, South India.) Es werden Messungen an polykristallinem Material sowie an Einkristallen durchgeführt. Messungen an den letzteren nach der Zylindermethode bei verschiedenen Winkelstellungen ergaben die Anisotropie: $\chi_{\perp} = -0,163$, $\chi_{\parallel} = -0,223 \cdot 10^{-6}$, $\chi_{\parallel}/\chi_{\perp} = 1,368$. Dieser Wert entspricht dem von Zink besser als frühere Messungen. Für polykristallines Material sollte sich $-0,183 \cdot 10^{-6}$ ergeben, direkt gemessen wurde jedoch $-0,174_6 \cdot 10^{-6}$. Kaltbearbeitung ergab für polykristallines Material eine geringe Abnahme der Suszeptibilität und im Zusammenhang damit eine geringe Dichteabnahme; Einkristalle dagegen blieben magnetisch und in der Dichte unverändert. — Geringe Zugaben an Zink ändern die χ -Werte nicht. Bei Zugabe von Blei blieb χ_{\parallel} konstant, dagegen nahm der χ_{\perp} -Wert etwas ab. — Aus den Messungen der Suszeptibilität sowie der elektrischen Leitfähigkeit schließen die Verff., daß die Valenzelektronen eine paramagnetische Komponente senkrecht zur Achse ergeben; durch das Zulegieren von Blei, das vier Valenzelektronen besitzt, wird dieser Paramagnetismus vermehrt. *Klemm.*

Mrs. Kathleen Lonsdale. Diamagnetic anisotropy of conjugated compounds. *Journ. Chem. Soc. London* 1938, S. 364—368, März. (Davy Faraday

Lab. London.) Es werden die diamagnetischen Suszeptibilitäten von Einkristallen in den verschiedenen Richtungen gemessen und daraus sowie aus den röntgenographischen Daten die Suszeptibilitäten der Einzelmoleküle berechnet. Phthalocyanin: $\chi_L = -165$, $\chi_M = -120$, $\chi_N = -982$ (der Faktor 10^{-6} ist weggelassen). Durch geringe Änderungen der Winkel, die innerhalb der Genauigkeit der röntgenographischen Messungen liegen, für die Lage der Moleküle im Kristall läßt sich erreichen, daß $\chi_L = \chi_M$ wird. Oxalsäure-Dihydrat: $\chi_L = -53,13$, $\chi_M = -52,73$, $\chi_N = -62,40$. Stilben: $\chi_L = -85,8$, $\chi_M = -50,1$, $\chi_N = -209,6$. Durch Änderung der Winkel innerhalb zulässiger Grenzen läßt es sich hier nicht erreichen, daß $\chi_L = \chi_M$ wird. Der Unterschied zwischen diesen beiden Werten ist merkwürdig und widerspricht sonstigen Erfahrungen. Tolan: $\chi_L = -81,5$, $\chi_M = -67,8$, $\chi_N = -198,5$. Auch hier ist der Unterschied zwischen χ_L und χ_M reell. Die Messungen an Azobenzol können noch nicht ausgewertet werden, da die Röntgendaten fehlen. — Als maßgebend für das Auftreten merklicher Anisotropie bei Kristallen wird folgendes angesehen: 1. Es müssen konjugierte Doppelbindungen vorhanden sein. Dabei ist es nicht notwendig, daß sich diese — wie etwa beim Benzol — in einem ringförmigen System befinden. 2. Die Atome müssen in Ebenen angeordnet sein, die senkrecht zur Richtung der größten diamagnetischen Anisotropie stehen. *Klemm.*

W. F. van Peype. Zur Theorie der magnetischen Anisotropie kubischer Kristalle beim absoluten Nullpunkt. *Physica* 5, 465—482, 1938, Nr. 6. (Leiden.) Verf. berechnet die magnetische Anisotropie in kubischen Kristallen. Er geht dazu von der Heisenberg-Kopplung aus und fügt ein Störungsglied ein. Dabei wird vorausgesetzt, daß sich der Kristall beim absoluten Nullpunkt in einem starken äußeren Magnetfeld befindet. Die Energie E , die man aufwenden muß, um den Kristall bis zur Sättigung zu magnetisieren, ist bei kubischen Kristallen eine symmetrische Funktion des Richtungsosinus des Magnetfeldes, etwa

$$E = K_1 (\gamma_1^2 \cdot \gamma_2^2 + \gamma_2^2 \cdot \gamma_3^2 + \gamma_3^2 \cdot \gamma_1^2) + K_2 \cdot \gamma_1^3 \cdot \gamma_2^3 \cdot \gamma_3^3,$$

wobei das magnetische Verhalten hauptsächlich durch K_1 charakterisiert wird. Die Störungsrechnung der Verfn. liefert in zweiter Näherung die Anisotropiekonstante K_1 ; dabei wird angenommen, daß der Grundzustand der Atome des Spins wegen doppelt entartet ist. K_1 ist positiv für das einfach-kubische Gitter; es ist negativ für das raumzentrierte und das flächenzentrierte Gitter. Mit zunehmendem Entartungsgrad behält K_1 sein Zeichen und konvergiert nach Null; für unendliche Entartung (klassische Annahme) erhält man demnach keine Anisotropie. *Klemm.*

J. H. van Vleck. On the Anisotropy of Cubic Ferromagnetic Crystals. *Phys. Rev.* (2) 52, 1178—1198, 1937, Nr. 11. (Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Die Abhängigkeit der Magnetisierungsintensität von der Richtung wird aus dem Zusammenwirken der Spin-Bahn-Wechselwirkung und der Bahnvalenz, d. h. der Beeinflussung der Bahndrehimpulse verschiedener Atome durch anisotrope elektrostatische Kräfte berechnet. Man erhält eine Dipol-Dipol-Bindung zwischen den Spins verschiedener Atome mit einer etwa 50mal größeren Konstante als für rein magnetische Kräfte, ferner — allerdings nur bei Spinquantenzahlen der Atome größer als $1/2$ — eine Quadrupol-Quadrupol-Bindung. Für beide Modelle liefert die Störungsrechnung in zweiter Näherung bei Annahme eines Weissenfeldes einen abschätzbaren Beitrag zur kubischen Anisotropie und Anisotropiekonstanten von der beobachteten Größenordnung. Der Temperaturverlauf von K_1 , insbesondere das im Vergleich zur Sättigung weit schnellere Absinken in der Nähe des Curie-Punktes läßt sich qualitativ verstehen, für quanti-

tative Aussagen reicht die Theorie jedoch nicht aus, und ebenso ergeben sich auch für K_2 kleinere Werte als experimentell beobachtet. Immerhin ist die Übereinstimmung besser als bei allen bisher gemachten Annahmen, die kritisch diskutiert werden. Zum Schluß werden einige Erörterungen über Betrag und Vorzeichen der Gittersummen bei der Magnetostriktion und über die Anisotropie hexagonaler Kristalle gemacht.

Kußmann.

P. Nilakantan. Temperature Variation of the Magnetic Anisotropy of Ammonium Nitrate. Phys. Rev. (2) 52, 383—384, 1937, Nr. 4. (Dep. Phys. Indian Inst. Bangalore.) Die polymorphen Umwandlungen des Ammoniumnitrats bei 32, 84 und 125° C prägen sich deutlich in einem treppenförmigen Verlauf der Anisotropie-Temperaturkurve aus. Die als Beispiel gegebene Anisotropie $\chi_b - \chi_a$ ist am größten ($5,9 \cdot 10^{-6}$) in der orthorhombischen Modifikation bei Raumtemperatur (Ebenen der Nitrationen senkrecht zur b -Achse des Kristalls), verläuft in dem Temperaturbereich 32 bis 84° bei etwa $4 \cdot 10^{-6}$ (entsprechend einer Ebenenneigung um etwa 51 bis 59° C), sinkt dann sprunghaft auf sehr kleine Werte in der tetragonalen Modifikation (etwa $0,5 \cdot 10^{-6}$), um schließlich in der oberhalb 125° bestehenden kubischen Form, bei der eine freie Drehbarkeit der NO_3 -Gruppe anzunehmen ist, zu verschwinden. Bei Abkühlung wurde für den Sprung bei 32° eine Temperaturhysteresese von einigen Grad beobachtet.

Kußmann.

N. L. Brukhatov and L. V. Kirensky. The anisotropy of the magnetic energy in single crystals of nickel as a function of temperature. Phys. ZS. d. Sowjetunion 12, 602—609, 1937, Nr. 5. (Magnetic Lab. Phys. Inst. Univ. Moscow.) Aus Nickeleinkristallen wurden kleine Kugeln von 0,5 bis 0,85 mm Durchmesser herausgeschnitten und an ihnen durch Messung des mechanischen Moments die Temperaturabhängigkeit der Anisotropiekonstanten bestimmt. Es ergibt sich — in Übereinstimmung mit den Messungen anderer Autoren — ein starkes Absinken mit steigender Temperatur, wobei der Verlauf der Kurve sich durch den viel steileren Abfall wesentlich von dem anderer ferromagnetischer Größen unterscheidet. Bei 77° abs. beträgt so $k = 32 \cdot 10^4 \text{ erg/cm}^3$, bei Raumtemperatur $2,37 \cdot 10^4$, um bereits in beträchtlichem Abstand vom Curie-Punkt (bei $T/\theta \sim 0,75$) auf sehr kleine und dann bei höheren Temperaturen kaum noch meßbare Werte (bei 344° abs. $k = 0,81 \cdot 10^4 \text{ erg/cm}^3$) abgesunken zu sein. Das Hauptintervall läßt sich durch die Formel $k = k_0 e^{-a T^2}$ darstellen, wenn $k_0 = 40 \cdot 10^4 \text{ erg/cm}^3$ und $a = 0,000034 \text{ 1/grad}^2$ bedeuten.

Kussmann.

Constantin Salceanu. Magnetisch neutrale Lösungen. ZS. f. Phys. 108, 439—443, 1938, Nr. 7/8. (Bukarest.) Zur Messung der magnetischen Suszeptibilität wird die Ablenkung eines gläsernen Schwimmers beobachtet, der sich in der zu untersuchenden Flüssigkeit befindet. Es werden bei 16 paramagnetischen Salzlösungen die Konzentrationen bestimmt, bei denen das gelöste Salz den Diamagnetismus des Wassers gerade aufhebt. Die Messungen stimmen im großen und ganzen mit älteren Ergebnissen von Liebknecht und Wills befriedigend überein. — Bei zwei verschiedenen Salzen verhalten sich die Wurzeln aus den Konzentrationen der neutralen Lösungen umgekehrt wie die Magnetonenzahlen.

Klemm.

Mlle Lucienne Chaumeton. Étude magnétique de la déshydratation de l'hydroxyde cuivrique cristallisé. C. R. 206, 1104—1106, 1938, Nr. 14. Berichtigung ebenda S. 1272, Nr. 17. Entwässert man $\text{Cu}(\text{OH})_2$ bei 110°, d. h. also unter milden Bedingungen, so findet man einen linearen Abfall der Suszeptibilität mit fallendem Wassergehalt auf den Wert des CuO . Es ist demnach

unwahrscheinlich, daß sich eine definierte Zwischenstufe bildet. Entwässert man dagegen bei 150 bis 160°, d. h. unter rohen Bedingungen, so daß sich kein Diffusionsgleichgewicht mit der Atmosphäre einstellen kann, so verläuft die Suszeptibilitätskurve nicht geradlinig. Verf. schließt, daß sich hier die Zwischenverbindung $3\text{CuO} \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ bildet, wobei jedoch mehr Wasser zurückgehalten wird, als konstitutiv gebunden ist.

Klemm.

Henri Bizette et Belling Tsai. Susceptibilité magnétique de l'oxyde azotique NO liquéfié. C. R. 206, 1288—1289, 1938, Nr. 18. Auf Grund von Messungen des magnetischen Rotationsvermögens von flüssigem NO (vgl. diese Ber. 18, 1856, 1937) waren Verf. zu dem Ergebnis gekommen, daß flüssiges NO stark polymerisiert ist ($\sim 93\%$ bei -163°). Die Messung der magnetischen Suszeptibilität ergab $\chi_{\text{ccm}} = 3,53 \cdot 10^{-6}$. Nimmt man an, daß $(\text{NO})_2$ im Gegensatz zu dem stark paramagnetischen NO praktisch unmagnetisch ist, so berechnet sich ein Gehalt von $\sim 97\%$ Doppelmolekülen. Der Wert für festes NO ist nach Lips (diese Ber. 16, 1657, 1935) noch niedriger.

Klemm.

Raymond Chevallier et Mlle Suzanne Mathieu. Sur les propriétés magnétiques de l'hydroxyde ferrique. C. R. 206, 1469—1471, 1938, Nr. 20. Ausgehend von der gleichen Ferrisulfatlösung wurden durch Fällung mit KOH-Lösung bei 18° Eisenhydroxyde hergestellt, wobei sowohl die Konzentration der Lauge als auch das Verhältnis $\text{Fe}^{3+} : \text{OH}^-$ variiert wurde. Die erhaltenen Niederschläge wurden sorgfältig gewaschen und getrocknet. Es zeigte sich, daß ihre magnetischen Eigenschaften stark von den Herstellungsbedingungen abhingen. Ist $\text{OH}^- : \text{Fe}^{3+} < 3$, so sind die χ -Werte niedrig und nur wenig von der Laugenkonzentration abhängig. Bei $\text{OH}^- : \text{Fe}^{3+} \sim 3$ steigen die Werte stark an; oberhalb 4,5 ändern sie sich nur noch wenig. In diesen Gebieten steigt die Suszeptibilität stark mit steigender Laugenkonzentration an. Es ergibt sich demnach, daß man magnetisch definierte Hydroxyde nur dann erhalten kann, wenn man ganz genaue Fällungsbedingungen einhält. Die hier erhaltenen χ -Werte, bezogen auf 1 g Fe_2O_3 , liegen zwischen 60 und $200 \cdot 10^{-6}$. — Das durch Glühen aus diesen Hydroxyden erhaltene Fe_2O_3 hatte stets einen Hg-Wert von 19 bis $20 \cdot 10^{-6}$.

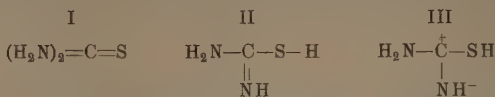
Klemm.

B. Cabrera. Dix années de recherches sur les moments magnétiques des cations des terres rares. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 51 S—52 S, 1938, Nr. 3. (Bull. Soc. Franc. de phys. Nr. 416.) Das Weiss'sche Magneton ist durch die Gleichung $\sqrt{C_M} = nK$ definiert, wobei n eine ganze Zahl ist. Es ist durch die Erfolge der Wellenmechanik etwas diskreditiert worden. Verf. gibt zu, daß Abweichungen von der Ganzzahligkeit vorkommen; diese Abweichungen seien aber nach einer Gauß'schen Fehlerkurve verteilt. Um diese Zusammenhänge näher zu prüfen, hat Verf. in den letzten zehn Jahren 29 Messungsreihen an Gd-Verbindungen, 27 an Dy-, 11 an Ho- und 20 an Er-Verbindungen durchgeführt. Wertet man diese Messungen nach den eben angegebenen Grundsätzen aus, so erhält man eine Gauß'sche Kurve. Das Maximum dieser Kurve führt allerdings nicht zu dem Wert 1125,0, sondern 1130,0 für das Weiss'sche Magneton. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Wert 1125,0 im wesentlichen an Stoffen der Eisengruppe gewonnen ist.

Klemm.

Archibald Clow. Resonance in urea and its derivatives. Part. II. Diamagnetics of thio-derivatives. Trans. Faraday Soc. 34, 457—463, 1938, Nr. 3 (Nr. 203). (Dep. Chem. Aberdeen.) Verf. hat bereits früher (diese Ber. 18, 2075, 1937) versucht, aus diamagnetischen Daten Schlüsse über die Konstitution des Harnstoffs und seiner Derivate zu ziehen. Das gleiche wird jetzt für Thioharnstoff und 13 Derivate davon durchgeführt. Nach Ansicht des Verf. scheidet,

ähnlich wie es beim Harnstoff selbst der Fall ist, für Thioharnstoff selbst die Carbamid-Struktur (I) aus; dagegen hält er es für das wahrscheinlichste, daß eine Resonanzstruktur zwischen den Amino-Imino-Strukturen (II u. III) vorliegt:



Substitution am Stickstoff verschiebt die Struktur in der Regel, aber nicht ausnahmslos, nach I hin. N,N-substituierte Produkte haben niedrigere Suszeptibilitäten als N,N'-substituierte. Klemm.

D. L. Ssimonenko. Zur Theorie der Volumen-Magnetostriktion. Phys. Journ. (A) Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 7, 170—190, 1937, (Moskau, Univ., Magnet. Lab.) Für jeden der drei verschiedenen Magnetisierungsprozesse werden die Erscheinungen der Volumen-Magnetostriktion rechnerisch behandelt. Wenn keine Oberflächenspannung zu berücksichtigen ist, ist die Magnetostriktion in jedem Stadium des Magnetisierungsprozesses der Magnetisierungsenergie proportional, wie sich für den Inversionsprozeß statistisch, für den Drehprozeß aus der Symmetriegleichung, für das Gebiet technischer Sättigung thermodynamisch zeigen läßt. Das von Akulow gegebene Schema bedarf einer Änderung, auch ist eine gegenseitige Durchdringung der verschiedenen Prozesse zu berücksichtigen; das hiernach aufgestellte neue Schema steht in Einklang mit den von Kornetzkij mitgeteilten experimentellen Befunden. *R. K. Müller.

E. Kondorskij. Zur Frage der Natur der Koerzitivkraft. C. R. Moskau (N. S.) 15, 457—459, 1937, Nr. 8. Es wird eine kurze Zusammenfassung der nachstehend referierten Arbeit gegeben. Kussmann.

E. Kondorski. On the nature of coercive force and irreversible changes in magnetisation. Phys. ZS. d. Sowjetunion 11, 597—620, 1937, Nr. 6. (Phys. Inst. Univ. Moscow.) Im Gegensatz zur Blochschen Theorie, die den bei einer Verschiebung der Grenze zwischen Bezirken mit antiparalleler Richtung der spontanen Magnetisierung auftretenden Energieaufwand aus lokalen Gitterdeformationen und damit einer Änderung des Austauschintegrals herleitet, wird eine andere Auffassung vorgetragen, und zwar nimmt der Verf. an, daß bei der Bewegung der Grenze durch ein inhomogen verspanntes Material infolge der Magnetostriktion der von der Grenze eingenommenen Zone eine Änderung der elastischen Energie der Grenzschicht selbst stattfindet. Lage und Gleichgewicht der Grenze werden also durch ein Minimum der elastischen und magnetischen Energie bestimmt, und diese Annahme erlaubt eine Berechnung der Koerzitivkraft, d. h. der Umkehrfeldstärke, bei der der irreversible Sprung der Magnetisierung erfolgt. Bei Orientierung des Magnetfeldes in einem Winkel von 180° zur Richtung des Magnetisierungsvektors ergibt sich beispielsweise dafür der Ausdruck $\mathfrak{H}_c \sim \lambda g \delta / 4 J_s$, wobei λ die Magnetostriktion, g den Gradienten der inneren Spannungen, δ die Dicke der Grenzschicht und J_s die Sättigungsmagnetisierung bedeutet. Es werden allgemeine Beziehungen für die Remanenz und Koerzitivkraft angegeben, die als Parameter die Umkehrfeldstärke bei rechteckigen Hystereseschleifen, d. h. für große Spannungen enthalten, weiter läßt sich auf Grund der Überlegungen die Abnahme der Koerzitivkraft bei Stoffen mit positiver Magnetostriktion verstehen. Messungen von \mathfrak{B}_R und \mathfrak{H}_c an einer Ni-Fe-Legierung bei verschiedenen Spannungen ergeben eine Bestätigung der gemachten Annahmen und Schlüsse. Kussmann.

Tokutarô Hirone. On the Magnetostriction due to Quadripole Energy of the Ferromagnetic Substances. Sc. Rep. Tôhoku Univ. (1) 26, 282—296, 1937, Nr. 3. Wegen der nicht ganz befriedigenden theoretischen Darstellung der Magnetostraktion aus den Energieverhältnissen eines elastisch verzerrten Dipolgitters (vgl. R. Becker, diese Ber. 11, 1992, 1930) führt der Verf. eine strengere Berechnung unter Berücksichtigung der Quadrupolnäherung durch. Es ergibt sich ein Ausdruck für die Energie, der proportional dem Quadrat der Dimensionen der Elementarmagnete dividiert durch das Gitterkonstanten-Quadrat ist. Eine Einsetzung der Zahlenwerte führt zu gleicher Größenordnung wie die Dipolenergie und zu ebenfalls nicht genügender Übereinstimmung mit der Erfahrung, so daß für die Magnetostraktion der Ferromagnetika außer den magneto-statischen Kräften des Raumgitters noch andere Faktoren von Einfluß sein müssen.

Kussmann.

E. S. Shire and J. F. Allen. Thermal equilibrium at temperatures below 1° absolute. Proc. Cambridge Phil. Soc. 34, 301—307, 1938, Nr. 2. (Kings Coll.) Mit Phosphorbronzewiderstandsthermometern wird die Zeit für die Einstellung des thermischen Gleichgewichts zwischen den Ionenmagneten des Eisen—Ammonium—Alauns und seinen Gitterschwingungen gemessen. Sie ist kleiner als 0,5 sec für Temperaturen über $0,025^{\circ}$ abs. (Die Temperaturen sind aus der Suszeptibilität bestimmte unkorrigierte Werte.) Die von Heitler und Teller berechneten Einstellzeiten müssen bei $0,025^{\circ}$ mindestens um drei Zehnerpotenzen zu groß sein. Die Wärmeleitfähigkeit von Neusilber ist unterhalb $0,05^{\circ}$ möglicherweise kleiner als 10^{-8} cal cm $^{-1}$ sec $^{-1}$ Grad $^{-1}$, und es sind Anzeichen dafür vorhanden, daß die Wärmeleitfähigkeit von flüssigem Helium unterhalb $0,3^{\circ}$ klein ist, verglichen mit ihrem Wert bei 2° abs.

Schoeneck.

J. H. van Vleck. On the Adiabatic Demagnetization of Caesium Titanium Alum. Journ. Chem. Phys. 6, 81—86, 1938, Nr. 2. (Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Bei der Herstellung sehr tiefer Temperaturen durch adiabatische Entmagnetisierung liegt eine grundsätzliche Schwierigkeit in der Temperaturmessung, de Haas und Wiersma haben gezeigt, daß die Temperatur eine lineare Funktion der Feldstärke ist, vorausgesetzt, daß das magnetische Moment während der adiabatischen Entmagnetisierung konstant bleibt. Nach den Versuchen von de Haas und Wiersma ist dies bei Caesium—Titan—Alaun bis zu 105 Gauß der Fall. Dieser Stoff ist überhaupt für derartige Versuche sehr geeignet, da der Grundzustand des paramagnetischen Ions bei ungerader Elektronen-zahl doppelt entartet ist und daher nach Kramers durch das Kristallfeld nicht beeinflusst wird. Außerdem ist er magnetisch verdünnt. Verf. berechnet nun, wann sich die gegenseitige Beeinflussung der magnetischen Dipole bemerkbar macht, wobei Glieder 2. Ordnung berücksichtigt werden. Nach dieser Rechnung dürfte das Moment nicht bis zu so niedrigen Feldern konstant bleiben, wie de Haas und Wiersma fanden. Die Diskrepanz kann nicht durch Austausch-effekte erklärt werden, wohl aber vielleicht durch Dipolterme höherer Ordnung. Demnach ist der Stand der experimentellen Temperaturskala bei Titan—Alaun ziemlich unsicher. Zur Prüfung der Theorie wäre es wertvoll, von niedrigeren Anfangsfeldern auszugehen als bisher.

Klemm.

L. Néel. Points de Curie des métaux du groupe yttrique. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 50 S—51 S, 1938, Nr. 3. (Bull. Soc. franç. de phys. Nr. 416.) Nach Urbain, Weiss und Trombe sowie Klemm und Bommer sind die Metalle der Yttererden paramagnetisch mit Molekularfeld; Gd ist sogar bei Zimmertemperatur ferromagnetisch. Verf. berechnet nach den in der Eisengruppe von ihm mit Erfolg benutzten Ansätzen (diese Ber. 17, 1065,

1936) die Größe der Wechselwirkungen zwischen den Nachbaratomen, wobei angenommen wird, daß solche nur zwischen den Spin-Momenten vorhanden sind; diese Spin-Momente sind dann ihrerseits wieder mit den Bahnmomenten gekoppelt. Insgesamt ergibt sich, daß die Curie-Punkte proportional $S^2(J+1)/J$ sind. Geht man von der für Gd-Metall gemessenen Curie-Temperatur aus, so erhält man nach diesem Ansatz die Curie-Temperaturen der übrigen Elemente in guter Übereinstimmung mit den Messungen von Klemm und Bommer. — Es wird darauf hingewiesen, daß beim Gd-Metall trotz der relativ hohen Curie-Temperatur (302° abs.) die Austauschenergie zwischen zwei Spin-Momenten nur etwa $1/50$ so groß ist wie beim Ni. Klemm.

W. K. Arkadjew. Die aperiodischen elektromagnetischen Prozesse in einem Medium mit magnetischer Viskosität. Phys. Journ. (A) Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 7, 131—137, 1937. (Moskau, Univ., Maxwell-Lab. f. Elektromagn.) Die sinusoidalen Erscheinungen in einem Medium mit verzögerter Induktion („magnetische Viskosität“) können mit Hilfe der magnetischen Leitfähigkeit erklärt werden. Für nichtperiodische Erscheinungen, wie das Eindringen eines elektrischen oder magnetischen Feldes in ein magnetisch viskoses leitendes Medium können die Gleichungen der Wärmeleitung oder der Diffusion ($\delta^2 u / \delta z^2 = k \cdot \delta u / \delta t$) angewandt werden, wenn für k Werte angenommen werden, die mit der Zeit bis auf einen Grenzwert zunehmen. Infolge der magnetischen Viskosität ist die magnetische Suszeptibilität zunächst nur klein. *R. K. Müller.

A. N. Tichonow. Die Integration der Gleichung des elektromagnetischen Feldes in einem Medium mit magnetischer Viskosität. Ebenda S. 138—169. (Moskau, Univ., Maxwell-Lab. f. Elektromagn.) (Vgl. vorstehendes Ref.) Für eine endliche Schichtdicke werden die Gleichungen des Verhältnisses des elektrischen und des magnetischen Vektors beim Eindringen eines magnetischen Feldes in ein Medium mit magnetischer Viskosität integriert und in Beziehung zu den entsprechenden Wärmeleichungen gesetzt. Die Auswertung kann auf Grund der berechneten oder experimentell ermittelten Grenzwerte erfolgen. *R. K. Müller.

W. K. Arkadjew. Die Fixierung elektrischer Wellen auf Papier und ihre theoretischen Grundlagen. Phys. Journ. (A) Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 7, 87—106, 1937. Mit Papier, das mit 0,1 bis 1 % ige Phenolphthaleinlösungen und 20 % ige KNO_3 - oder Na_2SO_4 -Lösungen getränkt ist, können elektromagnetische Wellen aufgenommen werden, wenn auf das Papier Detektoren von der Art des Branly-Kohärens aufgelegt werden. Durch das Papier geht hierbei der Strom aus einer Batterie hindurch. Aus den entstehenden Farbflecken kann die Lage der elektromagnetischen Wellen abgeleitet werden. *R. K. Müller.

W. K. Arkadjew und E. Tschernjawschaja. Die Eigenschaften von Detektoren für die chemische Fixierung hochfrequenter elektrischer Felder auf Papier. Ebenda S. 107—113. (Moskau, Univ., Maxwell-Lab. f. Elektromagn.) (Vgl. vorstehendes Ref.) Verff. bestimmen den Widerstand der verwendeten Detektoren vor und nach dem Durchschlag und den größten Widerstand, bei dem Flecken auf dem Papier entstehen. Die wahrscheinlichste Durchschlagsspannung der untersuchten Kohärer beträgt 16 bis 18 V, die entsprechende Hochfrequenzfeldstärke 60 bis 80 V/cm. Zwischen 60 und 100 V/cm hängt die Zahl der durchgeschlagenen Kohärer von der Feldstärke linear ab. *R. K. Müller.

Emil Kašpar. Experimentelle Untersuchung der elektromagnetischen Wellen an dielektrischen Drähten. Ann. d. Phys. (5) 32, 353—360, 1938, Nr. 4. (Phys. Inst. Karls-Univ. Prag.) Verf. untersucht die Ausbreitung elektrischer Wellen in einem von Papierwänden begrenzten, $2r = 8$ bzw. 12 cm dicken Wasserzylinder, der an einem Ende durch eine Reihe konzentrischer Metallkreise und am anderen durch eine verschiebbare Metallplatte begrenzt wurde. Die benutzten Luftwellenlängen l betrugen 40 bis 150 cm. Im „dielektrischen Draht“ bilden sich stehende Wellen aus, deren Wellenlänge L bestimmt werden kann. Für kleine Werte von l/r gilt $l = L \cdot \sqrt{\epsilon}$, bei größeren jedoch $l = L$. Zwischen diesen beiden Funktionen gibt es zwei experimentell vom Verf. gezeigte Übergänge, die Wellen 1. und 2. Ordnung, die sich durch Überlagerung der stehenden Wellen bemerkbar machen. Bei Lösungen von KCl in Wasser zeigt sich zwischen Leitfähigkeit und Dämpfung ein ziemlich linearer Zusammenhang. *Riewe.*

J. A. Carr and F. V. Haskell. Studies of telephone line wire spacing problems. Bell. Syst. Techn. Journ. 17, 195—228, 1938, Nr. 2. Durch näheres Zusammenlegen zweier zusammengehöriger Drähte und größeres Trennen solcher Paare auf den Telegraphengestängen lassen sich die induktiven Beeinflussungen stark mindern und höhere Trägerfrequenzen verwenden. Zur Bestimmung des geringsten möglichen Abstandes wird das Schwingen der Drähte im Zusammenhang mit den Wetterbedingungen eingehend untersucht. *Riewe.*

Arthur W. Horton, Jr. The occurrence and effect of lockout occasioned by two echo suppressors. Bell. Syst. Techn. Journ. 17, 258—280, 1938, Nr. 2. *Riewe.*

André Blondel. Sur l'influence de la définition des fuites magnétiques sur les propriétés du diagramme circulaire des moteurs d'induction. C. R. 206, 1605—1609, 1938, Nr. 22. Die Unterschiede der Induktionsmotortheorie des Verf. und der von Kapp und Steinmetz beruhen auf der Verschiedenartigkeit der Definitionen der Streuungskoeffizienten. Verf. entwickelt die Ausdrücke für den Zusammenhang der Koeffizienten der Selbst- und gegenseitigen Induktion mit den in den beiden Theorien verwendeten Streuungskoeffizienten. Er zeigt die Entwicklung der Kreisdiagramme aus den entsprechenden Impedanzdiagrammen, wobei diese Zusammenhänge veranschaulicht werden. Insbesondere wird gezeigt, daß das Gesetz der Abhängigkeit der primären EMK vom Schlupf verschieden ist je nach der Definition des Streuungskoeffizienten. Bei der Theorie von Kapp-Steinmetz ist die den Primärstrom bei unendlichem Schlupf darstellende Strecke konstant nach Größe und Richtung, während sie bei der Theorie des Verf. je nach dem Sättigungsgrad der Maschine veränderlich ist. *R. Neumann.*

Karl Maier. Neuartige Umschaltung von Strom-, Spannungs- und Leistungsmessern in Dreiphasenschaltungen. Elektrot. ZS. 59, 687—689, 1938, Nr. 26. (Berlin.) Mittels dreier doppelpoliger Dreiwegschalter, eines Strom- und eines Spannungsmessers lassen sich die Ströme und Spannungen eines Drehstromsystems einzeln messen, indem bei der Umschaltung die Meßgeräte in zyklischer Vertauschung in die einzelnen Phasenleitungen bzw. zwischen Phasenklemmen und einen vorhandenen oder künstlich zu schaffenden Nullpunkt gelegt werden. Die Schaltung eignet sich besonders für Strommesser mit einem Meßbereich bis etwa 25 A und kann hierfür zweckmäßig durch einen Paketschalter ausgeführt werden. Den Widerständen der Meßgeräte entsprechende Hilfs Widerstände verhindern Unsymmetrie der Phasenspannungen auf der Ver-

braucherseite bzw. dienen zur Schaffung des künstlichen Nullpunktes. Eine entsprechende Schaltung gestattet auch Leistungsmessungen nach dem Dreiwattmeterverfahren. Der Einfluß der Instrumentenverluste auf die Meßergebnisse wird rechnerisch verfolgt.

R. Neumann.

N. A. J. Voorhoeve und F. H. de Jong. Regelung der Spannung von Gleichstromerzeugern mit Trioden. Philips' Techn. Rundschau 3. 97—103, 1938, Nr. 4. Es werden die Theorie und einige Ausführungsbeispiele eines Triodenreglers gegeben, der es ermöglicht, die Spannung eines Gleichstromerzeugers mit großer Genauigkeit und geringster Verzögerung konstant zu halten. Die Gitterspannung der Triode wird unter Zwischenschaltung eines Spannungsverstärkers von den Schwankungen der Klemmenspannung beeinflusst, und der Anodenstrom fließt durch den Erregerkreis des Stromerzeugers. Der resultierende Strom läßt sich mittels einer Differentialgleichung zweiter Ordnung aus den Widerständen und Selbstinduktionen des Anker-, Erreger- und Belastungsstromkreises, dem inneren Widerstand und den Verstärkungsfaktoren der Röhren bestimmen. Die Einstellung des Stromes auf seinen Endwert erfolgt entweder aperiodisch oder in Form einer gedämpften Schwingung. Es werden die Dämpfungskonstanten und die Pendelkreisfrequenz berechnet und ein Wert zur Beurteilung der Regelgenauigkeit ermittelt. Ein Zahlenbeispiel wird durchgerechnet, und es werden dann die Anwendung des Reglers zur Konstanthaltung der Klemmenspannung eines ein Eichaggregat antreibenden Gleichstrommotors und zur genauen Einstellung der Geschwindigkeit eines viermotorigen Wagens zum Schleppen von Schiffsmodellen in einer Schiffbau-Versuchsanstalt beschrieben.

R. Neumann.

Carl Auchter. Die Fortschritte der Metall-Lichtbogenschweißung des Aluminiums und seiner Legierungen (Untersuchungsergebnisse). ZS. f. Metallkde. 29, 310—315, 1937, Nr. 9. (Lautawerk.) Die fortschreitende Entwicklung der Lichtbogenschweißung erlaubt heute auch bei Aluminium und seinen Legierungen in allen Fällen die Herstellung einwandfreier Schweißverbindungen. An Hand von Schlibbildaufnahmen und Festigkeitsuntersuchungen werden die Gefügeverhältnisse und die davon abhängigen technologischen Eigenschaften besprochen, die durch den Schweißvorgang in den verschiedenen Al-haltigen Werkstoffen bedingt werden. Die Schweißverbindungen der kaltverfestigten Legierungen weisen so die geringste Zugfestigkeit in der die Naht umgebenden Ausglühzone auf. Einen Ausnahmefall in dieser Gruppe stellen die Al-Mg-Legierungen dar, welche im Nahtübergang brechen. Durch geeignete Nachbehandlungen können, insbesondere bei allen vergütbaren Legierungen, die Festigkeitswerte wieder gesteigert werden. Die Fragen der Nachbehandlung und ebenso der Dauerbeanspruchbarkeit sind als wichtige Aufgaben der weiteren Forschung zu betrachten.

Kussmann.

E. Thiemer. Das Arcatom-Verfahren und seine Anwendung zum Schweißen von Aluminium und Aluminiumlegierungen. Metallwirtsch. 16, 814—816, 1937, Nr. 33. (Berlin.) Es wird ein kurzer allgemeinverständlicher Bericht über das Arcatom-Schweißverfahren gegeben. Die für das Schweißen von Al-Legierungen erforderlichen Geräte werden an Hand von Abbildungen beschrieben, Betriebserfahrungen sowie praktische Regeln mitgeteilt und Versuchsergebnisse angeführt, aus denen die Brauchbarkeit von durchgeführten Schweißungen hervorgeht.

Kussmann.

Helmut Weitzer. Vergleichende Untersuchungen über Kohlen- und Graphitelektroden an Lichtbogenstahlöfen. Stahl u. Eisen 58, 542—546, 1938, Nr. 20. (Kapfenberg.) Nach einem Überblick über die Her-

stellungsverfahren und die physikalischen Eigenschaften von Kohlen- und Graphitelektroden werden die in mehrwöchentlichen Betriebsuntersuchungen unter möglichst gleichen Bedingungen an drei Lichtbogenöfen von 6 bis 7,5 t Fassungsvermögen gewonnenen Ergebnisse erörtert. Es ergibt sich, daß die Graphitelektroden zahlreiche Vorteile aufweisen, und zwar weil sie in Abmessung und Wärme zwei- bis dreimal so stark belastbar sind wie Kohleelektroden, weil ihr Verbrauch nur etwa die Hälfte beträgt, sie leichter bearbeitbar, handlicher sind u. a. Alle diese Vorteile sind jedoch wirtschaftlich gesehen nicht in der Lage, den (3,6 mal) höheren Preis der Graphitelektroden, der einen nicht unwesentlichen Anteil der Betriebskosten darstellt, wieder weitzumachen, so daß bei ihrer Verwendung stets eine Vergrößerung der Schmelzkosten eintritt. Ob es gelingt, diesen Fehlbetrag durch bauliche Verbesserungen, wie Veränderung der Badtiefe u. a., auszugleichen, kann noch nicht übersehen werden. *Kussmann.*

C. E. Heitman. The Rating of Resistance-Welding Transformers. Electr. Eng. 57, Trans. S. 125—130, 1938, Nr. 3. Verf. berichtet, daß die Art der Bemessung von Widerstand-Schweiß-Transformatoren zur Zeit bei den einzelnen Herstellern verschieden ist, wodurch eine gewisse Verwirrung bei den Abnehmern dieser Geräte herrscht. Er empfiehlt die Bemessung nach der Dauerleistung. Die hauptsächlichsten Teile, wie die abgegebene Leistung unter Berücksichtigung der Betriebszeiten, der sekundäre Widerstand und Spannungsbereich, die Induktion und die Kühlung werden besprochen und dabei der Vorteil einer allgemein angewandten Normal-Bemessungsweise betont. Einige der gegebenen Empfehlungen sind bereits in Vorschriften niedergelegt und werden von den Herstellern beachtet. Es wird für wünschenswert gehalten, daß einige besondere Angaben zusätzlich neben den üblichen auf dem Leistungsschild vermerkt werden. *R. Bredner.*

K. L. Hansen. Interpretation of oscillograms of arc-welding generators in terms of welding performance. Electr. Eng. 57, Trans. S. 177—182, 1938, Nr. 4. Es wird erläutert, daß die oszillographische Aufnahme der dynamischen Strom- und Spannungskurven mehr Aufschluß über die Güte eines Lichtbogen-Schweißgenerators gibt als die Messung der statischen Volt-Ampere-Kurve. Zwei im AIEE gebräuchliche Prüfungen werden beschrieben und die dabei erhaltenen Oszillogramme wiedergegeben. Die bei plötzlichen Änderungen des Belastungswiderstandes auftretenden Änderungen des Stromes und der Spannung und die Zeit bis zum Eintritt des Beharrungszustandes geben ein Bild von der Güte des Generators. Die Erfordernisse für die Stabilität eines Lichtbogens werden besprochen; dabei wird der Vorteil der Anwesenheit von Induktivität für das Wiederspülen aufgezeigt. Abschließend zeigt der Verf. dynamische und statische Volt-Ampere-Kurven eines 400 A-Schweißgenerators. *R. Bredner.*

Kurt Krüger. Hochfrequenztechnik. 2. Phys. in regeln. Ber. 6, 101—126, 1938, Nr. 3. (Berlin.) *Dede.*

H. W. Bode. Variable equalizers. Bell. Syst. Techn. Journ. 17, 229—244, 1938, Nr. 2. Allgemeines Verhalten. Erzeugung bestimmter Frequenzgänge durch zusätzliche Netzwerke und bestimmte Schaltungen. *Riere.*

M. Harms. Der Winkel zwischen Azimutgleiche und Loxodrome. Ann. d. Hydrogr. 66, 261—262, 1938, Nr. 5. (Lübeck.) *Steinhauser.*

W. Immler. Kartenbeschickung der Funkpeilung. Ann. d. Hydrogr. 66, 186—190, 1938, Nr. 4. (Berlin.) [S. 1997.] *Winckel.*

E. Siegel und W. Wiechowski. Berechnung von Fischbauchantennen. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 51, 163—168, 1938, Nr. 5. (Prag.) Eine Fischbauchantenne ist eine Leitung mit veränderlichem Wellenwiderstand. Unter der Annahme eines bestimmten Wellenwiderstandsverlaufes längs der Antenne ergibt sich eine Strom- und Spannungsverteilung, welche sehr gut mit der sonst in der Literatur bekannten übereinstimmt. Auch die relative Feldstärke der Stromwirkkomponente einer Fischbauchantenne weicht nur wenig von der für eine homogene Antenne errechneten ab. Aus den Werten für Strom und Spannung im Fußpunkt der Antenne kann der Widerstand für verschiedene Wellenlängen ermittelt werden.

Tischner.

C. O. Gibbon. An explanation of the common battery antisidetone subscriber set. Bell Syst. Techn. Journ. 17, 245—257, 1938, Nr. 2. Für die übliche Schaltung der Geräuschunterdrückung entwickelt der Verf. ein äquivalentes Netzwerk, dessen Eigenschaften in ziemlich elementarer Weise ausführlich behandelt werden. Die Verminderung beträgt in der Praxis etwa 10 bis 12 db für den Sprechbereich.

Riewe.

D. A. Bell. Fluctuation noise in thermionic valves. Nature 141, 833, 1938, Nr. 3575. (Eastlea, Great Baddow, Chelmsford.) Verf. teilt das Eigengeräusch in zwei Erscheinungsformen, (a) Schrotgeräusch bei nur temperaturbegrenztem Röhrenstrom und (b) thermisches Rauschen bei nur raumladungsbegrenztem Strom. Übersteigt nun der Strom den Wert des raumladungsbegrenzten nach z. B. $i_a \sim V_a^{3/2}$, so ist der Überschuss „temperaturbegrenzt“. Das Gesamtgeräusch setzt sich demnach aus zwei entsprechenden Teilen a und b zusammen. Dies liefert eine näherungsweise Berechnung, die Verf. bisher auf Dioden anwandte.

Riewe.

K. S. Knol, N. J. O. Strutt and A. van der Ziel. On the motion of electrons in an alternating electric field. Physica 5, 325—334, 1938, Nr. 5. (Nat. Lab. N. V. Philips' Gloeilampenfabr. Eindhoven.) [S. 2023.] *Kollath.*

W. Reusse. Über die Lebensdauer von Glühkathoden in Elektronenstrahlröhren. Mitt. Forschungsanst. D. Reichspost 1 (1937), 17—20, 1938. In betriebsfähigen Braunschen (Fernseh-) Röhren wurde untersucht: 1. Wie sich die Abnahme der spezifischen Emission von Oxydkathoden im Emissionsbild der Kathode ausdrückt, und 2. welches die Gründe für die gelegentlich auftretende Emissionsabnahme der Oxydkathode sind. An die Röhren waren zur Druckkontrolle Ionisationsmanometer angeschmolzen. Gemessen wurden als Funktion der Betriebszeit der Emissionsstrom der Kathode und der Druck in der Röhre. Ferner wurde die Kathode elektronenoptisch abgebildet und die Änderung des Emissionsbildes laufend photographisch verfolgt. Es zeigte sich, daß durch Gasreste in der Röhre (Ionenbombardement) zunehmend Emissionszentren der Kathode zerstört werden. Letztere wirkt dabei in der Art eines Getters. Nach Aufnahme der Gasreste und Einbau in die Emissionsschicht bleibt das Kathodenbild unverändert und die Emission konstant. Der Hauptgrund für die Zerstörung der Kathodenemission ist danach in Gasresten zu suchen.

Reusse.

C. H. Bachman and C. W. Carnahan. Negative-ion components in the cathode ray beam. Proc. Inst. Radio Eng. 26, 529—539, 1938, Nr. 5. (Hygrade Sylvania Corp. St. Marys, Penn.) Verff. untersuchten nach massenspektrographischen Methoden den Kathodenstrahl von Braunschen Röhren mit elektrostatischer Fokussierung. Die negativen Ionen dieser Strahlen machen sich dadurch, daß sie die Leuchteigenschaften des Schirmes verändern, bemerkbar. In allen

Röhren wurden m/e -Werte der Größe 16, 26, 35 und 37 gefunden, die Sauerstoff, einem organischen Molekül (z. B. C_2H_2 oder CN) und zwei Chlorisotopen zugeschrieben wurden. Je nach der Herstellung der Röhren wurden ferner eine Reihe anderer Komponenten im Strahl gefunden. Außerdem zeigten sich auch negativ geladene Moleküle aus dem Kathodenmaterial, was für die Theorie der Kathodenzerstäubung von Bedeutung sein kann. Die unter verschiedenen Bedingungen auftretenden Schirmverfärbungen werden unter dem Gesichtspunkt des Einflusses negativer Ionen, positiver Ionen und von Elektronen verschiedener Energie erklärt.

Henneberg.

H. Böhm. Selbsttätige Batterieladung durch Trockengleichrichter. Elektr. Nachr.-Techn. 15, 117—121, 1938, Nr. 4. (Nürnberg.) An der Spitze der Trockengleichrichter steht mit einem Wirkungsgrad von 90 % der Selengleichrichter. Für Ladezwecke ist die Batterie in Pufferschaltung ständig an dem Gleichrichter angeschlossen. Der Ladestrom wird in Abhängigkeit von der Batteriespannung durch eine Spannungsausgleichdrossel (Gleichstrom vormagnetisierte Drossel) geregelt. Regelverfahren für Ladegleichrichter mit Resonanzkreis aus Drossel und Kondensator und eine weitere relaislose Pufferstromsteuerung über einen Spannungsausgleichstransformator durch Flußverdrängung werden beschrieben. Mit Betrachtungen über Lebensdauer und Bedienung von Gleichrichterzellen und Akkumulatorenbatterien schließt die Arbeit.

Sturm.

Georg Weiss. Zur Frage der deutschen Fernseh-Rundfunknormung. Mitt. Forschungsanst. D. Reichspost 1 (1937), 9—11, 1938; auch Fernsehen u. Tonfilm 1937, S. 45—47, Nr. 6. Die obere Grenze für die Zeilenzahl übertragener Fernsehbilder wird einerseits durch die Fernsehfern kabel gegeben, welche das zu übertragende Frequenzband für Fernseh-Rundfunksendungen auf insgesamt 2 Megahertz beschränken. Ferner setzen die Schwierigkeiten bei der Erzeugung großer Energien von Ultrakurzwelligensendern einer weiteren Verbreiterung der Bandbreite eine Grenze. Für den Fernseh-Rundfunk ist daher zu entscheiden, wie das zu übertragende Fernsehbild die zur Verfügung stehende Bandbreite von 2 Megahertz am vorteilhaftesten auszuwerten vermag. Es wird berichtet über Versuche zur Klärung der Frage, ob diese Forderung besser von einem Zeilensprungbild oder einem gewöhnlichen Bild mit 50 Bildwechseln erfüllt wird. Mit verschiedenen Versuchspersonen wurden subjektive Ermittlungen angestellt, die die Vorzüge der beiden Rasterarten vergleichsweise zu betrachten gestatten. Dazu wurden an einer Zeichnung auf weißem Papier und auf dem Bildschirm einer Braunschen Röhre die verschiedenen Betrachtungsabstände (Rasterauflösung, Zwischenzeilenflimmern, Einfallen des Auges auf die halbe Zeilenzahl) gemessen. Das Zeilenwandern ist von der Rasterwechselzahl ziemlich unabhängig, das Zeilenflimmern nimmt bei wachsender Rasterwechselzahl stark ab. Es wird abschließend festgestellt, daß das Zeilensprungverfahren eine um etwa 25 % höhere Bildauflösung liefert. Der apparatelle Aufwand ist bei den beiden Verfahren etwa gleich groß.

Reusse.

F. Banneitz. Die neue Norm des deutschen Fernsehrundfunks. Mitt. Forschungsanst. D. Reichspost 1 (1937), 11—12, 1938; auch Fernsehen und Tonfilm 1937, S. 53—54, Nr. 7. Bericht über die neue Fernsehnorm (441 Zeilen, Zeilensprungverfahren) und die Möglichkeiten einer weiteren Steigerung der Bildgüte. Die Schärfe der elektronenoptischen Abtastanordnungen läßt Zeilenzahlen bis zu 800 zu. Größere Schwierigkeiten bereitet das Verstärkerproblem. Hier wird auf die Vorteile des Sekundärelektronenvervielfachers hingewiesen. Die entscheidenden Schwierigkeiten bietet das Übertragungsproblem (Breitbandkabel, Ultrakurzwelligensender). Die gegenwärtig verlegten Kabel lassen ein

Frequenzband von 4 Megahertz durch und haben in je 17,5 km Abstand eingebaute Verstärker. Für eine etwaige weitere Erhöhung der Bilddefinition sind Versuche im Laboratorium erforderlich. *Reusse.*

W. Scholz. Über zwei Teilprobleme beim drahtlosen Empfang hochzeiliger Fernsehbilder. Mitt. Forschungsanst. D. Reichspost 1 (1937), 15—16, 1938; auch Fernsehen und Tonfilm 1937, S. 61—63, Nr. 8. Die zwei Teilprobleme, über die der Verf. berichtet, sind der Einfluß 1. der Ultrakurzwellen-Schwunderscheinungen und 2. der elektrischen Umgebung der Empfangsantenne auf den Frequenzgang des elektrischen Bildübertragungskanal. 1. Verf. hat untersucht, ob die atmosphärisch bedingten Schwunderscheinungen frequenzabhängig sind und ob sie damit unzulässig die erforderlichen breiten Modulationsfrequenzbänder beschneiden. Es wird festgestellt, daß die Schwankungen innerhalb einer Modulationsfrequenzbandbreite von 2000 Kilohertz frequenzunabhängig sind. Schwundausgleichsschaltungen können daher angewendet werden. 2. Die einer Antenne benachbarten Metallteile stellen Resonatoren dar, die durch Absorption der Intensität des Senders bzw. durch Wiederausstrahlung den Empfang stören können. Das elektrische Empfangsfeld wird in diesem Falle frequenzabhängig. Verf. zeigt das in verschiedenen Kurvenbildern. Die praktische Konsequenz für den Fernsehempfang ist die, daß die Empfangsantenne möglichst weit entfernt von resonanzfähigen Metallteilen aufgestellt werden muß. *Reusse.*

Harold A. Wheeler and Arthur V. Loughren. The fine structure of television images. Proc. Inst. Radio Eng. 26, 540—575, 1938, Nr. 5. (Hazeltine Service Corp. N. Y.) Verff. diskutieren die Wiedergabeschärfe eines Fernsehbildes, wobei sie voraussetzen, daß der sende- und empfangsseitig abtastende Elektronenstrahl kreisförmigen Querschnitt hat. Die Stromdichte soll in der Mitte ihren Höchstwert haben, nach den Rändern des Abtaststrahles zu klingt sie ab. In Analogie zu den in der Optik eingeführten Zerstreuungskreisen wird der Begriff der horizontalen und vertikalen Zerstreuungsbreite eingeführt. Es wird eine Formel abgeleitet, die die Abtastgrößen (Bild- und Zeilenfrequenz, Bildformat) in Beziehung zum Frequenzgang von Tiefpaßfiltern setzt. Ferner wird berichtet über die Beziehungen zwischen Bildgüte und Eigenschaften des Übertragungskanales und festgestellt, daß bei 441 Zeilen und 30 Bildwechseln pro Sekunde ideale Verhältnisse nur dann erwartet werden können, wenn zwischen Bild- und Tonübertrager ein Frequenzunterschied von 5,5 Megahertz liegt. Für praktische Belange genügt eine Differenz von 4,25 Megahertz. *Reusse.*

H. Frieser und W. Münch. Physiologische Untersuchungen zur Kinoprojektion. Kintotechnik 20, 85—92, 1938, Nr. 4. (Wiss. Photogr. Inst. T. H. Dresden.) [S. 2099.] *H. Krüger.*

B. G. Ziedses des Planes. Serieskopie. Eine röntgenographische Methode, welche ermöglicht, mit Hilfe einiger Aufnahmen eine unendliche Reihe paralleler Ebenen in Reihenfolge gesondert zu betrachten. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 57, 605—616, 1938, Nr. 6. (Utrecht.) Bekanntlich kann man mit Hilfe des sogenannten Körperschnittverfahrens („Tomographie“ oder „Planigraphie“) Röntgenogramme erhalten, auf denen nur eine Ebene des Objektes klar dargestellt ist, während die anderen Objektteile ein verwaschenes Bild erzeugen. Jedes Röntgenogramm vermag nur eine bestimmte Objektenebene darzustellen. Der Verf. gibt in der vorliegenden Mitteilung ein Verfahren an, das mit Hilfe nur einiger Aufnahmen verschiedener übereinanderliegender Objektenebenen eine unendliche Reihe solcher paralleler Ebenen hervortreten lassen kann. Zwei oder mehrere Aufnahmen werden zu

diesem Zwecke aus wenig voneinander verschiedenen Richtungen gemacht. Legt man die so gewonnenen Röntgenogramme übereinander und verschiebt sie nach Wahl gegeneinander, so kann man eine beliebige Reihe paralleler Objektebenen hervortreten lassen. Aus der Verschiebung der Filme kann man die Lage der bevorzugten Ebene ableiten, ebenso durch Verwendung von Hilfsobjekten mit Marken bekannter Lage (Metallziffern). Der Verf. beschreibt einen die Betrachtung derartiger serioskopischen Bilder erleichternden Apparat und gibt einige Anwendungsbeispiele des Verfahrens, das auch in der Durchleuchtung angewendet werden kann. Er empfiehlt die Anwendung der Serioskopie zusammen mit der Stereographie und der Planigraphie.

Nitka.

K. Juris und G. Rudinger. Apparat zur objektiven Messung der Zeichenschärfe von Verstärkungsfolien. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 57, 642—645, 1938, Nr. 6. (Röntgentechn. Vers.-Anst. Wien.) Verff. beschreiben in der vorliegenden Mitteilung einen Apparat zur objektiven Messung der Zeichenschärfe von Verstärkerfolien. Das dem Apparat zugrunde liegende Meßverfahren wurde von den Verff. in einer früheren Mitteilung (diese Ber. S. 444) ausführlich beschrieben (Verwendung einer Lochplattenaufnahme und Messung der durch die Folienunschärfe verursachten Aufhellung im geometrischen Bleischatten ohne Verwendung eines Mikrophotometers). Bei dem beschriebenen Meßapparat dient als Unschärfemaß der prozentuale Anteil der der Schwärzung der Lochzwischenräume entsprechenden Intensität an der der Grundschwärzung entsprechenden Intensität. Mit Hilfe einer Kupfertreppenaufnahme, die gleichzeitig mit der Lochplattenaufnahme angefertigt wird, werden die Schwärzungen in Folienlichtintensitäten übertragen und auf diese Weise eine Unabhängigkeit von der Größe der Grundschwärzung und der Gradation des verwendeten Filmes erzielt. Durch eingehende Messungen wird die Genauigkeit der Meßmethode festgelegt. Die Zeichenschärfe eines Folienpaares wird durch eine Zahl gekennzeichnet, die bei verschiedenen nach diesem Verfahren arbeitenden Apparaten eine unabhängige Größe darstellt.

Nitka.

A. I. Krasnikov. Powerful rentgen tube. Betriebslab. (russ.) 7, 307—312, 1938, Nr. 3. (Orig. russ.) Es handelt sich um eine Röhre besonders hoher Misch- und Sekundärstrahlenemission, die im Dnjepro-Petrowskyschen Phys.-Techn. Inst. entwickelt wurde. — Die Röhre besteht aus einem massiven Kupferblock von relativ sehr kleinen Ausmaßen, in dem nach dem Kisterschen Röhrenprinzip alle Teile sehr eng zusammengeschoben sind. Die primäre Antikathode hat Zylinderform, und zwar werden in einen Kupferhohlzylinder etwa 0,5 bis 1,5 starke Einsatzzylinder aus dem für die gewünschte charakteristische Primärstrahlung notwendigen AK-Material eingeschoben. In der Zylinderachse verläuft die Wolframdrahtkathode. Durch einen Einsatzkonus werden auf jeder Seite des kupfernen Röhrenkörpers Fensterchen aus Al-Folie festgehalten, außerhalb derer die als Sekundär-Antikathoden verwendeten Probestücke sich befinden (sonst außerhalb des Röhrenvakuums und geschützt vor der Innentemperatur der Röhre). — Die zulässigen Belastungen können, je nach dem Material der AK, bis zu 250 mA und 70 kV bzw. 200 mA und 80 kV gesteigert und viele Stunden beibehalten werden. Die „Einlaufzeit“ bis zur Maximallast beträgt nie mehr als 1 bis 1½ Stunden. Anwendungen: Primär- und Sekundärspektroskopie, Absorptionsspektren, Spektraluntersuchungen von Flüssigkeiten und Gasen, chemische Sekundärstrahluntersuchungen wertvoller und temperaturempfindlicher Probestücke, Strukturanalyse nach Laue. Es sind der Arbeit interessante Aufnahmen beigegeben, die Interferenzbilder von Ringen der Bremsstrahlung und separater Linien von charakteristischer Strahlung zeigen, d.h. Lauegramm und Spektro-

gramm gleichzeitig. Solche, in wenigen Minuten anzufertigende Aufnahmen bedürfen keinerlei Kamera. Besonders auch für medizinisch-biologische Bestrahlungen ist die Röhre geeignet.

Felix B. Kraus.

P. P. Levteev. Mass rentgen control of cast details of light alloys by means of rentgenisation of large fields. Betriebslab. (russ.) 7, 340—343, 1938, Nr. 3. Gute Erfolge und weitgehende Rationalisierung der Kontrolle bei Einhaltung folgender Bedingungen: 1. Fokalabstand durchschnittlich 3 m. 3. Anwendung der maximalen Röhrenbelastung nach kV und mA (konstant, Regulierung nur durch Expositionsdauer). 3. Beständige Anwendung von Verstärkungsschirmen bei Dicken von 10 mm aufwärts. 4. Röntgenfilms höchster und qualitativ stets gleichbleibender Empfindlichkeit (Gradationsbezeichnung XD). 5. Optimale, minimale Expositionsdauer vorher ermittelt und dauernd beibehalten. 6. Standardisierung von Durchleuchtung und Bildhervorrufung, Aufnahme nach Hervorrufungsfaktor, Kopfstärke der Arbeitsschicht 5. 7. Bei großer Zahl gleichartiger Details Verwendung von Standard-Schutzschirmen aus Pb-Folie, in Dimension und Form den zu belichtenden Stücken angepaßt. 8. Zur Bezeichnung der Details Verwendung aufgelegter Pb-Drahtziffern, zur Bezeichnung der wichtigen Prüfstellen Pappschablonen. 9. Genaue Einhaltung der Zentrierung der gleichzeitig aufgenommenen Stücke in einer Ebene.

Felix B. Kraus.

6. Optik

Georges Tiercy. Sur la solution de l'équation de transfert d'énergie et le problème de l'équilibre radiatif. C. R. Séances Soc. de phys. de Genève 55, 43—46, 1938, Nr. 1. (Suppl. zu Arch. sc. phys. et nat. (5) 20, 1938, März/April.) Verf. behandelt die Differentialgleichung für den Energiedurchgang $dJ/d\tau \cos \theta = B - J$, in welcher J die Strahlungsintensität, θ den Winkel zwischen Strahlenbündel und Flächennormale, $B = \sigma/\pi T^4$ die Funktion der schwarzen Strahlung (σ Stefan-Boltzmannsche Konstante, T absolute Temperatur) und τ die die Undurchlässigkeit definierende unabhängige Variable ist. Es wird die Lösung für ein aus planparallelen Schichten bestehendes Medium gegeben.

Szivessy.

H. F. W. Siedentopf. Mikroskopische Beobachtungen an Strichgittern mit periodischen Teilungsfehlern. III. ZS. f. Phys. 109, 260—272, 1938, Nr. 3/4 (Jena.) In zwei vorhergehenden Mitteilungen, die unter dem gleichen Titel erschienen sind (siehe diese Ber. S. 243 u. 1338) führte der Verf. den Nachweis des Einflusses periodischer Teilungsfehler auf die Beugungsspektren im Öffnungsbild und auf die sekundäre Abbildung des Objektes. In dieser dritten Arbeit zeigt Verf. zunächst, daß auch bei Diffraktionsplatten, deren Teilungen praktisch frei von periodischen Fehlern sind, dennoch auffällige nicht-konforme Abbildungen auftreten können, wenn man den Eintrittsspalt nicht in den Blendenträger legt, sondern in die Ebene der Leuchtfeldblende. Es treten nicht-konforme Abbildungen nahe der Grenze des Auflösungsvermögens bei unscharfer oder scharfer Abbildung des Leuchtfeldspaltes auf. Bei unscharfer Spaltabbildung erscheint die grobe Teilung mit nicht-konformer Abbildung, und die feine Teilung ist nur stellenweise aufgelöst. Bei schärferer Spaltabbildung geht die Nichtkonformität des groben Gitters zurück, aber das jetzt aufgelöste feine Gitter wird nicht-konform abgebildet. Durch ungleichmäßige Intensitätsverteilung außerhalb der Bildebene tritt in beiden Fällen eine Art Moiréwirkung ein. Bemißt man weiterhin die Öffnung des Objektives so, daß das grobe Gitter

gerade aufgelöst wird, aber nicht mehr das feine Gitter und fokussiert man unter etwa 45° zu den Gitterstrichen den Rand einer Halbblende genau auf das Gitter, so tritt wieder eine nicht-konforme Abbildung auf. Der Rand erscheint nicht scharf und geradlinig, sondern als Treppe auf dem gleichmäßigen hellen Feld der nicht aufgelösten feinen Teilung. Bei der Beurteilung gewisser Merkmale im Objektivbild ist also Vorsicht geboten. Verf. zeigt dann, daß man unter Verwendung rechteckiger Objektivöffnung dadurch zur Abbildungsprüfung eine feinere Annäherung an die Grenze des Auflösungsvermögens erhält, daß man Öffnungsspalt oder Teilung verdreht. Auf diese Weise kann man vereinzelter kleineren Störbereichen und unregelmäßigen Gitterstörungen auf die Spur kommen. Genauer in der Originalarbeit. Schließlich zeigt Verf. noch, daß ein Nachweis periodischer Teilungsfehler mit Hilfe der periodischen Bild-, „Wiederholung“ möglich ist. Bei Verwendung eines genügend schmalen Spaltes und monochromatischen Lichtes gibt es mehrere äquidistante Einstellungen des Mikroskopes, die Bilder mit gleicher Gitterkonstante liefern. Bei jeder ungradzahligen Wiederholung der betreffenden Teilung sind die Mitten der Spaltbilder um eine halbe Gitterkonstante verschoben. Bei Teilungen mit periodischen Fehlern gelingt es nicht mehr, die Wiederholungen so zu fokussieren, daß die Wiederholungen in der ganzen Teilfläche mit gleicher Gitterkonstante erscheinen. Alle seine Ausführungen hat Verf. mit photographischen Reproduktionen belegt. *H. Friedrich.*

Hertha Sponer and William Hurst. A portable Eagle mounting for a 3 m grating. *Phys. Rev.* (2) 53, 851, 1938, Nr. 10. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Es wird für die Eagle-Aufstellung eines Gitters eine Konstruktion beschrieben, die verhältnismäßig leicht und billig ist. Die Vorrichtung besteht aus 2 Teilen; der eine ist der Spektrograph mit einer optischen Bank für die Verschiebung des Gitters und mit dem Plattenhalter; der andere ist eine fahrbare Stahlkonstruktion, auf der das Instrument in Dreipunktauflage ruht. Erschütterungsprüfungen lieferten zufriedenstellende Ergebnisse. *H. Krüger.*

Kasson S. Gibson, Ray P. Teele and Harry J. Keegan. A new luminosity filter. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 28, 178, 1938, Nr. 5. (Nat. Bur. of Stand.) Ein von Ives angegebenes Filter, das aus Lösungen von Kupferchlorid, Kobaltammoniumsulfat und Kaliumbichromat besteht, hat eine spektrale Durchlässigkeitskurve, die sich der relativen Augenempfindlichkeitskurve ganz gut anpaßt, mit Ausnahme der kurzen Wellenlängen, denn unter $460\text{ m}\mu$ hat dieses Filter praktisch keine Durchlässigkeit mehr. Für die Messung vieler neuzeitlicher Lichtquellen ist aber gerade dieses Gebiet wichtig, so daß ein neues Filter ausgearbeitet werden mußte, das in Verbindung mit einer Thermosäule einen Empfänger ergibt, dessen relative spektrale Empfindlichkeitskurve der des menschlichen Auges möglichst nahekommt. Hierzu konnte als neuer Filterbestandteil ein bestimmtes Stück des Corning-Glases G 34 genommen werden, das „unscharfes Abschneiden“ aufwies und dessen Durchlässigkeitskurve im Blau gut zu der Augenempfindlichkeitskurve paßte. Aus diesem Glase sowie aus Kupfersulfat, Kobaltammoniumsulfat und wenig Kaliumbichromat wurde ein Filter zusammengestellt, das die gewünschte gute Anpassung an die Augenempfindlichkeitskurve gestattet. Diese Kombination hat den Nachteil, daß das Filterglas schlecht reproduzierbar ist; denn gerade eine Schmelze vom Glase G 34, das unscharf abschneidet, ist sonst unerwünscht und wurde nur zufällig erschmolzen. Deshalb hat das National Bureau of Standards den Restposten dieser Schmelze von den Corning Glass Works erworben und kann von dem Glase an Interessenten etwas abgeben. *H. Krüger.*

Ernst Joachim Meyer. Über die Untersuchung von Photozellen. *ZS. f. Astrophys.* 15, 163—172, 1938, Nr. 3. Scheinbare Proportionalitäts-

abweichungen, die Verf. an KA-Zellen von Günther & Tegetmeyer und an CsSb-Zellen der Zeiss Ikon A. G. beobachtete, waren der Anlaß zu Messungen an diskreten Stellen der Kathoden dieser Zellen. Es wurde mit sogenanntem parallelen Licht und mit divergentem Licht gearbeitet. Für beide Zellentypen gibt Verf. die Isophoten der Zellen, projiziert auf das Zellenfenster, an; ihr Verlauf ist von der Richtung des einfallenden Lichtes und von der Wellenlänge abhängig. Die Messungen lassen bei der Kaliumzelle darauf schließen, daß der wesentliche Grund für die Abweichungen in einer unvollständigen Verkleidung des Zelleninneren mit der lichtempfindlichen Schicht zu suchen ist. Auf die Folgerungen, die hieraus Hersteller und Benutzer der Zellen ziehen müssen, wird hingewiesen. Die bei der Messung von Sternhelligkeiten mit der Caesiumzelle beobachteten Streuungen können vielleicht mit der Szintillation der Sterne zusammenhängen; jedoch sind die hierbei auftretenden Probleme noch nicht ganz geklärt, so daß auf eine spätere Arbeit verwiesen wird. *H. Krüger.*

S. Petralia. Su di una riduzione dell'effetto fotoelettrico nelle cellule comuni. *Cim. (N. S.)* 14, 411—418, 1937, Nr. 9. An einigen handelsüblichen Photozellen mit sensibilisierten Natriumkathoden werden die Aufladungserscheinungen bei Beleuchtung der Zellen mit Strahlung verschiedener Wellenlänge untersucht. Die Aufladung der Kathode nimmt mit zunehmender Frequenz der Strahlung zu, aber nicht regelmäßig und linear. Die Abweichungen vom normalen Verlauf beruhen auf dem Marx-Effekt, der Erniedrigung des Aufladepotentials durch zusätzliche Bestrahlung mit langwelligerem Licht. Diese Wirkung hängt auch von der Intensität der zusätzlichen Strahlung ab. Der Effekt wird von Marx und Meyer als Raumladungseffekt aufgefaßt. Auf dieser Grundlage durchgeführte Rechnungen ergeben für das Aufladepotential eine Abhängigkeit, die mit der beobachteten übereinstimmt. *Schön.*

D. Chalonge. Note relative à l'article „Vergleich von Standardlichtquellen für spektralphotometrische Zwecke“. *ZS. f. Astrophys.* 15, 82, 1938, Nr. 1. In der zitierten Arbeit (diese Ber. 17, 2227, 1936) wird ein Versehen richtiggestellt, das sich auf die Bezeichnung des dort verwendeten Wasserstoffrohrs mit kontinuierlichem Spektrum bezieht, und das in der Abb. 2 als Wasserstoffrohr nach Chalonge bezeichnet wird. Die Konstruktion dieses Rohres geht auf Dunoyer zurück. *Schön.*

G. O. Langstroth and D. R. McRae. Excitation in sources for spectroscopic analysis. *Canad. Journ. Res. (A)* 16, 17—27, 1938, Nr. 1. Die Intensitätsverteilung in den violetten Cyanbanden 0—0, 1—1, 2—2, sowie das Intensitätsverhältnis der Zinnlinien 3262/3575, 3262/3034, 2850/3009, 2850/3034, 2840/3034 und 2840/2706 Å in einem kondensierten und nicht kondensierten Gleichstromfunken, in einem kondensierten Wechselstromfunken und im freibrennenden Kohlebogen wurde mit einem Hilger E 2-, gelegentlich auch mit einem größeren Spektrographen untersucht. Vergleichsintensitäten wurden bei jeder Platte mit einem Stufenkeil und einer Bandlampe mit Quarzgefäß aufgenommen. Beim Wechselstromfunken wurde eine Kapazität von 0,02 µF, beim Gleichstromfunken eine Kapazität von 0,1 µF und bei beiden im allgemeinen eine Selbstinduktion von 2000 µH, gelegentlich auch eine von 100 H verwendet. Als Elektroden wurden Kupferelektroden Platte—Spitze bei 3 mm Abstand verwendet, auf die Platte beim Gleichstromfunken Lithiumtartrat und etwas Zinn aufgebracht und mit sechs Funken bei jeweils frischer Oberfläche belichtet. Beim Wechselstromfunken wurde Seignettesalz auf den Elektroden verwendet und 30 bis 120 sec belichtet. Beim Kohlebogen wurde Lithiumtartrat und Zinn in eine Öffnung der Graphitelektrode gebracht. Der Bogen brannte bei einem Kohlenabstand von 8 mm mit etwa 8 Amp.

Im kondensierten Gleich- und Wechselstromfunken sind ebenso wie im Kohlebogen die Terme der untersuchten Linien und Banden thermisch angeregt, und zwar erhält man unter Zugrundelegung der Boltzmann-Verteilung etwa die gleichen Temperaturwerte. Die Messungen an Zinn erstreckten sich auf fünf verschiedene Ausgangsterme

$$[1\frac{1}{2} \ 5 \ p \ (^2P_{1/2}) \ 5 \ d, \ ^1P_1^0-, \ ^3P_0^0-5 \ p \ (^2P_{3/2}) \ 6 \ s \ \text{und} \ \ ^3P_1^0-, \ ^3P_0^0-5 \ p \ (^2P_{1/2}) \ 6 \ s.$$

Die Temperaturen in diesen drei Entladungen betrugen in der oben gebrachten Reihenfolge 9500, 7800 und 7000° K. Im nichtkondensierten Gleichstromfunken sind die Niveaus nicht mehr thermisch angeregt, sondern die höheren Niveaus sind stärker besetzt. Gleichzeitig werden einige Linien infolge starker Atomfelder verbreitert. Da in diesen Fällen die Entladungsdauer sehr kurz ist, kann sich das thermische Gleichgewicht noch nicht einstellen. *Schön.*

E. S. Barr. Design and calibration of an infrared spectrometer with a fluorite prism. Phys. Rev. (2) 53, 852, 1938, Nr. 10. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tulane Univ.) Verf. berichtet einige Einzelheiten über ein Ultrarotspektrometer mit Wadsworth-Spiegel, das für die Benutzung mit einem 60°-Flußspatprisma (Seitenfläche 45×75 mm) gebaut wurde. Die Eichung geschieht wie üblich mit H₂O- und CO₂-Banden, sowie mit Hilfe von Eichpunkten, die aus Messungen an Gitterinstrumenten bekannt sind. *H. Krüger.*

M. Minnaert and J. Houtgast. Direct registration of intensities in spectrophotometric work. ZS. f. Astrophys. 15, 354—360, 1938, Nr. 5. (Utrecht.) Ein einfacher Apparat wird beschrieben, der jedem gewöhnlichen Registrierphotometer beigelegt werden kann, und der die unmittelbare Registrierung der Intensitäten erlaubt, ohne den Umweg über die Kurve der Durchlässigkeiten. Der im Mikrophotometer erzeugte thermoelektrische Strom wird zu einem Hilfgalvanometer geleitet, dessen Spiegel von einem beleuchteten Spalt Licht empfängt. Dieser Spalt wird auf einem Diaphragma abgebildet, das zunächst für jede Platte ungefähr entsprechend der Form der charakteristischen Plattenkurve geschnitten ist, und dessen Form dann noch empirisch genauer bestimmt wird. Für jede Durchlässigkeit τ der Platte macht das Hilfgalvanometer einen τ proportionalen Ausschlag, und das Diaphragma läßt einen Teil des Spaltbildes durch, der proportional der gesuchten Intensität ist. Eine Linse sammelt das vom Diaphragma durchgelassene Licht und entwirft auf einem Sperrschicht-Photoelement ein Bild der Lichtquelle. Das Photoelement ist mit dem gewöhnlichen Registriergalvanometer des Mikrophotometers verbunden. Der Apparat wird von den Verff. bei Registrierungen für den Utrechter photometrischen Atlas des Sonnenspektrums angewendet. *H. Krüger.*

Margarete Güssow. Über die Verwendung von Objektivblenden bei lichtelektrischen Helligkeitsbestimmungen. ZS. f. Astrophys. 15, 361—362, 1938, Nr. 5. (Sternwarte Berlin-Neubabelsberg.) Bei lichtelektrischen Messungen am 31 cm-Refraktor der Babelsberger Sternwarte werden zur Abschwächung, von Sternhelligkeiten Objektivblenden benutzt. Beim Arbeiten mit 3 KA-Zellen von Günther & Tegetmeyer zeigt es sich, daß die Abschwächung der gleichen Blende für verschiedene Zellen verschieden groß ist und auch von der Farbe der Sterne abhängt, was durch ungleichmäßige Verteilung der lichtempfindlichen Schicht in den Zellen erklärt wird. Verf. weist für die praktische Arbeit auf Vorsichtsmaßregeln hin, die aus diesen Zelleneigenschaften folgen. *H. Krüger.*

Newton Underwood. A displacement polarimeter. Phys. Rev. (2) 53, 853, 1938, Nr. 10. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Vanderbilt Univ.) Das Polarimeter

beruht auf der Deformation des Ringsystems, welches eine senkrecht zur optischen Achse eines optisch einachsigen Kristalls geschnittene Platte im konvergenten elliptisch polarisierten Lichte zeigt. Meßgenauigkeit bei Messung der Drehung 0,1°.

Szivessy.

Willi M. Cohn. Motion-picture polarigraph. Journ. Opt. Soc. Amer. 28, 144—147, 1938, Nr. 5. (Berkeley, Calif.) Das Gerät besteht aus einem modifizierten Martensschen Polarisationsphotometer in Verbindung mit einer automatischen Kino-Kamera. Das Nikolsche Prisma rotiert und das photometrische Feld wird alle 10° photographiert. Die Stellung des Nikolschen Prismas wird bei jeder Aufnahme festgestellt. Ermittelt wird der Schnittpunkt der Schwärzungskurven für die beiden Hälften des photometrischen Feldes. Das Gerät kann zur Messung der Polarisation von Lichtquellen, sowie zu densitometrischen Bestimmungen und Durchlässigkeitsmessungen bei photometrischen und polarimetrischen Arbeiten dienen; insbesondere eignet es sich zur raschen Bestimmung der Polarisation des ganzen Himmelsgewölbes.

Szivessy.

V. A. Suchich. Photoelectric nephelometer-colorimeter. Betriebslabor. (russ.) 7, 348—350, 1938, Nr. 3. (Orig. russ.) Die üblichen Kompensationsphotokolorimeter brauchen zwei Photoelemente, was sie kompliziert, und was außerdem genau gleiche Empfindlichkeit der Elemente verlangt. Hier wird nur ein in zwei Hälften auf gemeinsamer Unterlage geteiltes Selen-Differentialphotoelement verwendet. Vorteil: Genau gleiche Lichtempfindlichkeit beider gleichzeitig aufgetragener und gemeinsam bearbeiteter Hälften, die in Serie miteinander und mit dem Galvanometer geschaltet sind. Nullmethode. (Kein Ausschlag bei gleicher Beleuchtung beider Hälften.) Eine Hälfte durch die gefärbte, zu messende Lösung verdunkelt, die andere, kompensierende durch nach archimedischer Spirale geforntes, drehbares Diaphragma. Zur Vergleichung der Färbung von Lösungen Filtersatz von drei Filtern in den Komplementärfarben der Lösungen. Empfindlichkeitskurven, aufgenommen mit zehnfach verdünnter 6,98 %iger CuSO_4 -Lösung.

Felix B. Kraus.

I. Fankuchen. Intense monochromatic beams of X-rays. Phys. Rev. (2) 53, 910, 1938, Nr. 11. (Cryst. Lab. Univ. Cambridge, Engl.) Verf. stellt einige Punkte klar, über die Mißverständnisse durch eine Arbeit von Bozorth und Haworth (diese Ber. S. 1700) hervorgerufen werden können. Der Faktor 2 als maximaler Gewinn an Reflexionsintensität bei unsymmetrischer Reflexion des Röntgenstrahles an der Gitterebene ist richtig, wenn nur Absorption und sekundäre Extinktion, nicht aber primäre Extinktion, die wahrscheinlich nur eine untergeordnete Bedeutung bei Reflexion am Einkristall spielt, berücksichtigt werden. Ferner sind gebogene Kristalle zur Intensitätssteigerung monochromatischer Strahlung nur bei Debye-Scherrer-Aufnahmen zu gebrauchen, da bei dieser Methode ein konvergenter Röntgenstrahl erzeugt wird, was bei Einkristalluntersuchungen unbrauchbar ist.

Nilka.

Hans Mueller. On the theory of scattering of light. Proc. Roy. Soc. London (A) 166, 425—449, 1938, Nr. 926. (Cavendish Lab. Cambridge.) Der Krishnan-Effekt läßt sich erklären, falls die Schwankungen der optischen Anisotropie des Mediums in benachbarten Volumelementen nicht unabhängig voneinander sind. Verf. berechnet den Krishnan-Effekt für willkürliche Richtungen durch Anwendung der Brillouinschen Methode auf Transversalwellen, und es zeigt sich, daß die Reziprozitätsbeziehung stets gültig sein muß. Jeder Stoff, der den Krishnan-Effekt zeigt, muß auch den Mie-Effekt zeigen. Beide Effekte sind bei festen Stoffen mit den photoelastischen Eigenschaften und bei Flüssigkeiten mit

der Strömungsdoppelbrechung verknüpft. Der Krishnan- und der Mie-Effekt müssen bei Temperaturstreuung in festen Körpern auftreten. Bei isotropen festen Körpern muß das Streulicht aus zwei Paaren von Dopplerkomponenten bestehen; bei Kristallen sind drei verschiedene Aufspaltungen zu erwarten. Der Krishnan-Effekt kann bei gewöhnlichen Flüssigkeiten auftreten, falls die Lucasschen Transversalwellen einen merklichen Beitrag zur Streuung liefern. Bei Temperaturstreuung ist die Depolarisation ϱ_h stets > 1 . Verf. entwickelt auch eine neue Theorie der Lichtstreuung in Glas unter der Annahme, daß Glas eine Randverteilung „eingefrorener“ Spannungen besitzt. Etwas unterhalb der Erstarrungstemperatur sind diese Spannungen normal, aber bei niedrigeren Temperaturen treten infolge Kontraktion Scherungsspannungen auf. ϱ_h ist dann kleiner als 1, da die Scherungsspannungen stets kleiner sind als die normalen Spannungen. Es zeigt sich, daß die Krishnanschen Werte mit den für Glas mittels dessen bekannten photoelastischen Konstanten berechneten Werten in sehr guter Übereinstimmung sind. Flüssigkeiten mit molekularer „cluster“-Bildung können wie gleichförmige Flüssigkeiten mit innerer Spannungsverteilung behandelt werden. Bei ihnen ist $\varrho_h < 1$, da die normalen Spannungen vorherrschend sind. Verf. gibt eine Beziehung zwischen dem Mie-Effekt bei kritischer Opaleszenz und der Abweichung vom λ^{-4} -Gesetz an, die in Übereinstimmung mit Roussets Beobachtungsergebnissen ist. Es wird gezeigt, daß die Gaußsche Theorie der Streuung durch molekulare „cluster“ mit der Krishnanschen Reziprozitätsbeziehung in Übereinstimmung ist.

Szivessy.

W. M. Schwarz. The effect of temperature on the reflection of X-rays from cadmium. Phys. Rev. (2) 53, 919, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.) Verf. hat die Reflexion der K_α -Strahlung des Cu an gepulverten Cadmiumkristallen bei Zimmertemperatur und der Temperatur der flüssigen Luft gemessen und die Intensität photographisch ermittelt. Die Ergebnisse sind ähnlich wie bei Zink, bei dem eine Anisotropie der Wärmeschwingungen vorhanden zu sein scheint.

Szivessy.

Dudley Williams. The optical properties of fluorite in the 6μ region. Phys. Rev. (2) 53, 930, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Florida.) Verf. hat die Dispersion bei verschiedenen Varietäten des Flußspats bei etwa 6μ gemessen. Bei den gefärbten Varietäten treten intensive Banden auf; auch bei den farblosen Varietäten zeigen sich schwache Banden.

Szivessy.

Kristian Højendahl. Studies in the properties of ionic crystals. Medd. Kopenhagen 16, Nr. 2, 154 S., 1938. [S. 2028.]

G. E. R. Schulze.

David Bender. The refractive index of air in the visible and photographic infra-red. Phys. Rev. (2) 53, 852, 1938, Nr. 10. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Calif. Inst. Technol.) Verf. maß den Brechungsindex trockener, CO_2 -freier Luft von 5300 bis 11 200 Å mit einem Fabry-Perot-Interferometer. Bei 0°C und 760 mm Hg wurde folgende Dispersionskurve gefunden: $(n_0 - 1) \cdot 10^7 = 2885,59 + 15,77/\lambda^2 + 0,421/\lambda^4$ (λ in μ). Abweichungen von den Ergebnissen anderer Forscher werden besprochen.

H. Krüger.

Leroy W. Tilton and John K. Taylor. Refractive index and dispersion of distilled water for visible radiation, at temperatures 0 to 60°C . Phys. Rev. (2) 53, 918–919, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand. Washington.) Verf. hat für 133 Wertepaare von Wellenlänge und Temperatur den Brechungsindex des Wassers mit großer Genauigkeit gemessen; es zeigte sich zwischen 0 und 16°C gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen von O. Jesse (C. R. 198, 163, 1934).

Szivessy.

Maurice Bayen. Mesure de la dispersion de réfraction ultraviolette de l'eau lourde. C. R. 206, 1715—1717, 1938, Nr. 23. Verf. hat mit der von ihm früher benutzten Versuchsanordnung die Dispersion des schweren und gewöhnlichen Wassers im Ultraviolett gemessen. Die Messungen erstreckten sich bis zu 2230 Å und wurden bei 18,9° C ausgeführt; das benutzte schwere Wasser enthielt 99,2 % D₂O₂. Verf. vergleicht seine Messungen mit den von Luten (diese Ber. 15, 894, 1934) und findet gegenüber diesen für die absolute Werte der Brechungsindizes n Unterschiede in einigen Einheiten der fünften Dezimale. Für n^2 werden sowohl für schweres, als auch für gewöhnliches Wasser dreigliedrige empirische Dispersionsformeln angegeben, die für die Beobachtungen für das Spektralgebiet von 5791 Å bis 2248 Å bei 18,9° C gelten. *Szivessy.*

Birendra Krishna Mookerjee. On anomalous depolarization of the light scattered by binary mixtures. Indian Journ. of Phys. 12, 15—24, 1938, Nr. 1. (Palit Lab. Phys., Univ. Coll. Sc. Calcutta.) Verf. hat die Intensitätsverteilung in der Verbreiterung der Rayleigh-Linie gemessen, die eine binäre Mischung von CS₂ und CH₃OH bei der kritischen Lösungstemperatur zeigt. Außerdem wurde im Streulicht das Verhältnis der Intensität der horizontal schwingenden Komponente zur vertikal schwingenden Komponente (bei horizontal liegendem Lichtvektor der einfallenden Wellen) für eine Mischung von Wasser und Phenol bei der kritischen Lösungstemperatur in der Abhängigkeit vom Streuvolumen der Lösung gemessen. Die Ergebnisse scheinen die Krishnansche Theorie der „cluster“-Bildung nicht zu stützen. *Szivessy.*

Richard C. Extermann. Théorie de la diffraction de la lumière par des ultra-sons. II. Helv. Phys. Acta 10, 185—217, 1937, Nr. 3. (Inst. Phys. Univ. Genève.) Das Problem der Ausbreitung von Licht in einem von Ultraschallwellen durchsetzten Medium wird als Spezialfall der Ausbreitung einer elektromagnetischen Welle in einem periodischen Medium behandelt; für den Fall nämlich, daß das Medium nur in einer Dimension periodisch ist. Zur Lösung dieses Problems wird die von Ewald und von v. Laue entwickelte Theorie der Ausbreitung von Röntgenstrahlen in Kristallen benutzt. Die Lösung der Wellengleichung für den Fall einer periodischen Dielektrizitätskonstante wird durch ein System von ebenen Wellen gegeben. Setzt man für den elektrischen Vektor der Lichtwelle:

$$\vec{D} = \sum_m \vec{D}_m \cdot e^{i(\vec{k}_m \cdot \vec{r} - \omega_m \cdot t)},$$

so findet man, daß dieser Ausdruck der Wellengleichung genügt unter den Voraussetzungen, daß:

$$\vec{k}_m = \vec{k}_0 + m \cdot \vec{b} \text{ und } \omega_m = \omega_0 + m \cdot \nu \text{ sowie } \sum_{m \neq s} \psi_s \cdot D_m = \frac{\omega_s^2/c^2 - \psi_0 k_s^2}{k_s^2} \cdot D_s.$$

In diesen Gleichungen ist \vec{b} der Wellenvektor der Ultraschallwelle, ν ihre Kreisfrequenz; und die ψ_n sind Koeffizienten, die proportional den Fourier-Koeffizienten der Dielektrizitätskonstante und von der Polarisation der einfallenden Welle abhängig sind. Diese Gleichungen haben allgemeine Gültigkeit und können ohne Einschränkung im Innern des periodischen Mediums angewendet werden. Im Fall der Beugung einer Lichtwelle durch eine Ultraschallwelle kann man diese Gleichungen vereinfachen, wenn man berücksichtigt, daß das Verhältnis b^2/k^2 gegenüber 1 vernachlässigt werden kann ($k = \omega_0/c$ ist die Größe des Vektors der Lichtwelle im Vakuum). Man kann dann zeigen, daß es nur gewisse Werte von \vec{k}_0 gibt, die eine abzählbare Folge: $\vec{k}_0^1, \vec{k}_0^2, \dots, \vec{k}_0^s, \dots$ bilden und die eine hin-

reichende Lösung der Wellengleichung geben. Jede dieser Lösungen wird durch ebene Wellen dargestellt mit dem Lichtvektor: $\vec{k}_m^s = \vec{k}_0^s + m \vec{b}$. Die Amplitude dieser Wellen ist bestimmt durch einen Faktor: $D_m^s = A^s \cdot \alpha_m^s$. Die allgemeine Lösung der Wellengleichung für eine Polarisierung ist eine über alle möglichen Werte von \vec{k}_0 erstreckte Summe von Ausdrücken der Form:

$$\sum_m D_m^s \cdot e^{i(\vec{k}_m^s \cdot \vec{r} - \omega_m^s \cdot t)} \cdot e^{i\varphi^s} = A^s \sum_m \alpha_m^s \cdot e^{i\{(\vec{k}_0^s + m \vec{b}) \cdot \vec{r} - \omega_0 + m\nu\}t} e^{i\varphi^s},$$

von denen jeder eine willkürliche Amplitude A^s und Phase φ^s hat. Das Problem ist dadurch für das Innere der Flüssigkeit vollständig gelöst. Man kann es mittels der Konstruktion des reziproken Gitters geometrisch interpretieren, was besonders für die Einführung der Grenzbedingungen zweckmäßig ist, welche die beiden Serien der Konstanten A^s und φ^s bestimmen müssen. Der Verf. hat das Problem für den praktischen Fall der Beugung einer ebenen Lichtwelle gelöst, die eine Schicht der Dicke d eines zwischen zwei parallelen Ebenen befindlichen und ganz von einer ebenen Ultraschallwelle durchsetzten Mediums durchdringt. Die Grenzbedingungen beim Eintritt des Lichtes bestimmen die A^s und φ^s . Beim Austritt aus der Schallwelle beobachtet man eine gebeugte Welle, die man wiederum durch ein System von ebenen Wellen darstellen kann, welche mit der Einfallrichtung die für eine Gitterbeugung charakteristischen Winkel bilden. Die Intensität der m -ten Beugungsordnung ist gegeben durch die Gleichung: $I_m = \left| \sum_s \alpha_m^s \cdot A^s e^{iLc^s} \right|^2$

und die Frequenz dieser Welle ist: $\omega_m = \omega_0 + m\nu$. Die Größe L ist proportional der Schichtdicke d , die c^s sind Zahlen, die für die Intensität und die Form der Ultraschallwelle charakteristisch sind, sie hängen außerdem von dem Polarisationszustand der einfallenden Welle ab. — Wenn die durch die Ultraschallwelle verursachte Störung einfach sinusförmig und von kleiner Amplitude ist, dann fallen die Gleichungen für die beiden Polarisierungen zusammen und reduzieren sich auf diejenigen, die man erhält, wenn man die Wellengleichung nach der von Brillouin angegebenen Methode durch Mathieusche Funktionen löst; die c^s sind dann die charakteristischen Zahlen der Mathieuschen Gleichung. Für diesen Fall berechnet Verf. die Beugungserscheinungen für kleine Einfallswinkel für verschiedene Werte von L aber bei konstanter Schallintensität. Aus diesen Berechnungen kann man z. B. entnehmen, in welchem Maß man von einem Maximum des abgebeugten Lichtes in den Richtungen sprechen kann, die einer „Braggschen Reflexion“ an den Wellenfronten der Ultraschallwellen entsprechen würden. Es scheint, daß die Beschreibung der Ultraschallwellen durch eine sinusförmige Verteilung des Brechungsindex den beobachteten Erscheinungen hinreichend Rechnung trägt; andererseits erlaubt aber die entwickelte Methode die Berechnung auch für den Fall, daß die Ultraschallwelle eine verwickeltere Form hat.

Hiedemann.

J. F. C. Patry. Sur la théorie du réseau optique. Helv. Phys. Acta 11, 189—206, 1938, Nr. 3. (Phys. Inst. Univ. Genf.) Verf. hat die Wannier-Extermansche dynamische Theorie der Lichtbeugung an Ultraschallwellen (diese Ber. 17, 2443, 1936) auf das Problem der optischen Gitter angewandt. Verf. setzt dabei (etwas abweichend von Rayleigh) voraus, daß das Gitter aus einer planparallelen Schicht besteht, deren Dielektrizitätskonstante sich in Richtung senkrecht zur Dicke periodisch ändert; es handelt sich also um die Annahme

einer Platte aus einem geschichteten Medium. Die Methode des Verf. gestattet die Lösung nur für ein Mittel, dessen Dielektrizitätskonstante sinusförmig ist und das unendlich dick ist. Die Lösung für nichtsinusförmige Dielektrizitätskonstanten würde sich sehr schwierig gestalten; jedoch wäre es verhältnismäßig leicht, den inneren Reflexionen Rechnung zu tragen und eine Schicht geringer Dicke zu untersuchen. Die hauptsächlichsten Erscheinungen, die Verf. unter der von ihm gemachten speziellen Voraussetzung herleiten konnte, scheinen auch noch für ein Gitter allgemeiner Form bestehen zu bleiben.

Sziwey

L. Bergmann und E. Fues. Über gleichzeitige Raman-Beugung an mehreren Ultraschallwellen. *ZS. f. Phys.* **109**, 1–13, 1938, Nr. 1/2. Bei gleichzeitigem Vorhandensein mehrerer Ultraschallwellen wird eine das Schallfeld durchsetzende Lichtwelle in einer vielfachen, aber mit Hilfe einer kleinen Erweiterung der Raman-Nathschen Rechnungen leicht übersehbaren Weise „mehrfach gebeugt“. Interferenzen gemischter Ordnung an Longitudinal- und Transversalwellen in Glas werden mitgeteilt. Versuche von Bergmann. Theorie von Fues.

K. W. F. Kohlrusch

G. C. Comstock. Measurement at high frequencies of the diamagnetic Faraday effect in liquids. *Phys. Rev.* (2) **53**, 849, 1938, Nr. 10. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. hat die Verdetsche Konstante von Schwefelkohlenstoff, Glycerin, Isopropyl- und Isoamylalkohol für Wechselfelder im Bereiche von 1 bis $1,7 \cdot 10^7$ Hertz gemessen. Innerhalb der Meßgenauigkeit (etwa 5 %) ergab sie sich unabhängig von der Wechselzahl des Feldes, in Übereinstimmung mit den theoretischen Voraussagen von Predisco.

Sziwey

Arthur E. Haas. Note on the photon emission of a black body. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **28**, 167, 1938, Nr. 5. (Dep. Phys. Univ. Notre Dame, Indiana.) Die Zahl der Photonen beträgt nach dem Planckschen Strahlungsgesetz $n = 1,5 \cdot 10^{11} \cdot T^3$. Aus dem Stefan-Boltzmannschen Gesetz ergibt sich weiterhin die mittlere Energie eines Photons zu 2,701 kT. — Die Sonne sendet daher in $2 \cdot 10^4$ Jahren für jedes in ihr enthaltene schwere Teilchen ein Photon aus, so daß entweder jedes schwere Teilchen in dieser Zeit eine Reaktion erleidet, oder daß sehr „harte“ Photonen beim Transport nach außen in weichere aufspalten. Und in einem Abstand von $13 \cdot 10^3$ Lichtjahren beträgt die Strahlung eines sonnenähnlichen Sterns ein Photon pro cm^2 und sec.

Riewe

A. G. Worthing. Radiation laws describing the emission of photons by black bodies. Ebenda S. 176. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pittsburgh.) Im Zusammenhang mit der vorstehend referierten Arbeit behandelt Verf. andere Strahlungsgesetze, die die Strahlung vom gleichen Standpunkt aus beschreiben: Verschiebungsgesetz im adiabatisch veränderten Hohlraum mit vollkommen reflektierten Wänden führt zu $T^4 \cdot f(\lambda T)$, was Wiens Gleichung mit T gegenübergestellt wird. Analog $\lambda_m \cdot T = 14,32 \mu K^{0,3,92}$ und $C_y = (8\pi/\lambda^4)(e^{c^2/\lambda T} - 1)^{-1}$.

Riewe

Eugene Guth. On the Theory of the Emissivity of Metals. *Phys. Rev.* (2) **53**, 682, 1938, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Allgemeine Betrachtung über das Strahlungsgesetz.

Riewe

Preston B. Carwile. Suggested Explanation of the Contradiction Between the Rayleigh-Jeans Formula and Experiment. Ebenda S. 682. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lehigh Univ.) Gemäß klassischer Theorie können die Freiheitsgrade für strahlende Energie im begrenzten Volumen als Resonanz ebener Wellen aufgefaßt werden, die jedoch von jederzeit definierten

Beziehungen zwischen einfallenden und entstehenden Wellen abhängt. Da diese Beziehungen gemäß klassischen Ansätzen nicht existieren, hat die Resonanz im Raume keinen Sinn und das erwähnte Gesetz ist nicht anwendbar auf die Verteilung der Energie zwischen einem materiellen Körper und dem leeren Raum.

Riewe.

W. Lochte-Holtgreven. Bemerkung zu der Arbeit von E. Olsson: „Die Prädissoziation des Schwefels“. ZS. f. Phys. 109. 147—149, 1938, Nr. 1/2. (Inst. f. Experimentalphys. Kiel.)

E. Olsson. Erwiderung auf vorstehende Bemerkung. Ebenda S. 149. (Phys. Inst. Univ. Stockholm.) Auf die Einwände von Olsson (diese Ber. S. 1011) weist Lochte-Holtgreven hin, daß bei der von ihm angewandten Methode die beiden Prädissoziationsgebiete des Schwefelmoleküls 2615 Å und 2799 Å sich völlig verschieden verhalten, indem die erste Bande auch bei den tiefsten Drucken völlig diffus bleibt, während die zweite mit abnehmendem Druck ständig schärfer wird. Die von Olsson mit größter Dispersion bei der zweiten Bande beobachtete Unschärfe steht damit nicht im Widerspruch, sie läßt sich sowohl durch einen zu großen Dampfdruck wie auch durch das höhere Auflösungsvermögen seines Spektroapparates erklären, der eben noch bei geringen Drucken Verbreiterungen der Linien zeigt. Olsson gibt die von ihm benutzten Daten des Schwefeldruckes an und weist darauf hin, daß die geringe Intensität seiner Absorptionsbande gegenüber denen von Lochte-Holtgreven auf einen wesentlich geringeren Dampfdruck des Schwefels hinweist. Bei diesem Druck findet er jedoch noch eine Unschärfe der angeführten Linien. Er ist der Ansicht, daß die Lochte-Holtgrevensche Methode, bei der Schwefelkohlenstoff thermisch zersetzt wird, keinen ziffernmäßig bekannten S_2 -Druck ergibt. *Frerichs.*

H. G. Howell and N. Coulson. The spectrum of thallium chloride. Proc. Roy. Soc. London (A) 166, 238—249, 1938, Nr. 925. (Univ. Coll. Southampton and Kings Coll. Newcastle-upon-Tyne.) Das Spektrum des Thalliumchlorids wurde in Absorption und in Emission untersucht. In letzterem Fall diente als Lichtquelle eine Hochfrequenzentladung. Im Gebiet 2500 bis 3500 Å treten Kontinua, diffuse und in Linien aufgespaltene Banden auf. Die Banden treten ebenfalls in Emission auf. Das Bandensystem wird gedeutet als Übergang $1\bar{2} \rightarrow 2^+$. Die Analyse dieses Systems, die von Butkow 1929 angegeben wurde, ist nicht richtig. In dem Bandensystem tritt Prädissoziation auf, daher ist wahrscheinlich die Intensitätsverteilung in Emission und in Absorption die gleiche. Es wurde ferner versucht, die Elektronenterme der TlCl-Banden zu deuten in Analogie zu dem TlF-Spektrum. Die Isotopie des Thalliums (^{203}Tl) ließ sich nicht nachweisen, der Isotopieeffekt des Chlors tritt auf und ordnet sich in die vorgeschlagene Analyse des Bandenspektrums ein. *Frerichs.*

N. R. Tawde und D. D. Desai. Die Rolle des Argons bei der Emission der Swan-Banden. Sci. and Cult. 3, 337, 1937. (Bombay, Roy. Inst. Sc., Phys. Lab.) Verff. führen systematische Untersuchungen über den Einfluß von Argon auf die Intensitätsverteilung in den Swan-Banden durch. Das Bandensystem wurde in einem Entladungsrohr mit Kohle- und Al-Elektroden angeregt. Das Entladungsrohr besaß einen seitlichen Ansatz mit P_2O_5 und KOH gefüllt. Es wurden Aufnahmen bei fünf verschiedenen Ar-Drucken gemacht (10, 15, 20, 25 und 30 mm). Die Intensitätsmessungen wurden nach den bekannten Methoden der photographischen Photometrie durchgeführt. Die Intensitätsverteilung in dem Swan-System ist in Übereinstimmung mit den Voraussagen des Franck-Condon-Prinzips. Für das Erscheinen der (O—O)-Bande, der stärksten des Systems, ist ein Argondruck von 2 bis 3 mm nötig. **Gössler.*

Katalin Lörinczi. Über die g -Faktoren der Edelgasterme der d -Elektronen enthaltenden Konfigurationen. ZS. f. Phys. **109**, 175—179, 1938, Nr. 3/4. (Phys. Inst. Ung. Univ. f. techn. Wirtsch.-Wiss. Budapest.) Für die Konfigurationen Ne: $2p^5 3d$, $2p^5 4d$ und Ar: $3p^5 4d$ und $3p^5 5d$ werden die g -Faktoren berechnet. Die erhaltenen Werte werden mit eigenen Messungen des Zeeman-Effektes an den Konfigurationen Ar: $3p^5 5d$, $3p^5 6d$, Kr: $4p^5 6d$, $4p^5 7d$ und $4p^5 8d$ verglichen. *Frerich.*

R. Rompe und P. Schulz. Die Breite der Spektrallinien in der Quecksilberhochdruckentladung. ZS. f. Phys. **108**, 654—667, 1938, Nr. 9/10; auch Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **19**, 45, 1938, Nr. 1. (Studienges. f. elektr. Beleuchtung Osram, Berlin.) Je eine größere Anzahl der Hg-Emissionslinien, die auf den Niveaus 1P und 3P endigen, wird mit Hilfe eines 1,75 m-Konkavgitters auf die bei hohem Eigendampfdruck auftretenden Verbreiterungen untersucht. Die auf dem 1P -Term stehenden Linien sind stark verbreitert bei nur geringer Unsymmetrie; die Linien auf den Triplettermen dagegen zeigen außer starker Selbstumkehr starke Rotunsymmetrie und steilen Abfall nach der violetten Seite. Unter Berücksichtigung der Daten der verwendeten Hg-Höchstdrucklampe (diese Ber. **18**, 930, 1937) ergibt sich die Linienform der Singulettlinien als Folge von Resonanzwechselwirkung und Stößen zweiter Art, die der Tripletlinien vermutlich aus der Wirkung von Austauschkräften, wobei der Einfluß von statischen Ionen- und Elektronenfeldern sicher ausgeschlossen werden kann. *Jancke.*

Heinz Eduard Kundt. Über die Eigendruckverbreiterung der Interkombinationslinien des Cadmiums und des Zinks. S.-B. Abh. naturf. Ges. Rostock (3) **6**, 39—44, 1936. (Rostock, Univ., Phys. Inst.) Verf. untersucht die Eigendruckverbreiterung der Interkombinationslinien des Cd ($\lambda 3261 \text{ \AA}$) und Zn ($\lambda 3076 \text{ \AA}$) mit einem Quarzspektrographen großer Dispersion ($1\frac{1}{2}$ Prismen in Autokollimation, Dispersion $1,8 \text{ \AA/mm}$ bei 3076 \AA). Als Lichtquelle diente eine Kohlebogenlampe, die in dem untersuchten Gebiet ein gleichmäßiges Kontinuum liefert. Das Absorptionsgefäß aus Quarz besaß eine Schichtdicke von 0,1 bzw. 0,11 mm und wurde in einem Platinbandofen auf rund 1000° erhitzt. Es wurde die Halbwertsbreite, Unsymmetrie und eine eventuelle Verschiebung gemessen. Cd zeigte eine geringe Unsymmetrie nach Violett. Eine Verschiebung des Maximums der Linien konnte nicht festgestellt werden. **Gössler.*

R. Gebauer. Über das Verhalten der Frequenz und Polarisation der Stark-Effekt-Komponenten bei plötzlichen Änderungen der Feldbedingungen. ZS. f. Phys. **109**, 85—107, 1938, Nr. 1/2. (Diss. Univ. Kiel.) Im Zusammenhang mit der Heisenbergschen Ungenauigkeitsrelation, angewandt auf Energie (Frequenz) und Zeit, wurden die Änderungen der Aufspaltung und Polarisation der Stark-Effekt-Komponenten von H_β und H_γ bei plötzlichen Umstellungen des Feldes untersucht. Aus der Zeitabhängigkeit der Stark-effektaufspaltung beim Umklappen der Feldeinrichtung um 180° und zeitlicher Änderung der Feldstärke ergab sich in Übereinstimmung mit theoretischen Überlegungen nach Heisenberg und Schrödinger auch bei Verfeinerung und Veränderung der Versuchsbedingungen, daß eine Stark-Effekt-Aufspaltung erst dann eintritt, wenn die Beobachtungsdauer die Stark-Effekt-Periode überschreitet. Das gleiche gilt für die Einstelldauer der Polarisation beim Übergang von dem ursprünglichen zu einem um 90° gedrehten Feld. *Frerichs.*

Nils Ryde. Über die Intensitätsverhältnisse der Stark-Effekt-Komponenten der Wasserstofflinien. I. Eine von der Feld-

stärke abhängige Intensitätsdissymmetrie im Quereffekt. Ebenda S. 108—120. (Phys. Inst. Lund.) Die Intensitätsverhältnisse der Stark-Effekt-Komponenten der Wasserstofflinien werden nach der Kanalstrahlmethode gemessen, bei der Kanalstrahl, Feld und Beobachtungsrichtung zueinander senkrecht stehen. Die Feldstärken betragen bis zu 500 kV/cm. Bei H_β und D_β tritt eine von den Anregungsbedingungen abhängige Intensitätsdissymmetrie auf, die bei den verschiedenen Komponenten sowohl der Richtung als auch der Größen nach verschieden ist. Bei kleineren Feldstärken ist die Dissymmetrie unmerklich, der Grad der Dissymmetrie wächst mit steigender Feldstärke. Diese Unstimmigkeit der Experimente mit der Schrödingerschen wird darauf zurückgeführt, daß die Theorie eben nur eine „nullte Näherung“ liefert, die bei höheren Feldstärken nicht mehr gültig ist. Bei den Berechnungen nach Gustafson in „erster Näherung“ ist die Übereinstimmung gut. Aus den Messungen lassen sich die Besetzungen der verschiedenen Stark-Effekt-Niveaus berechnen. *Frerichs.*

Joseph Weiss. Mechanism of Propagation of Electronic Excitation Energy, and Photosynthesis in Plants. *Nature* **141**, 248—249. 1938, Nr. 3562. (Dep. Chem. King's Coll. New-castle-upon-Tyne.) [S. 2029.] *Schön.*

Otto Buhl. Über Wirkungsquerschnitte bei Stößen zweiter Art im angeregten Hg-Dampf, nebst einem Beitrag über die Hyperfeinstruktur der Hg-Resonanzlinie 2537 Å. *ZS. f. Phys.* **109**, 180—203, 1938, Nr. 3/4. (Phys. Inst. Univ. München.) Eine von Schütz angegebene Methode zur Bestimmung von Wirkungsquerschnitten bei Resonanzstößen zweiter Art im Quecksilberdampf wurde verbessert, indem die primäre Hg-Strahlung nach Mrozowski gefiltert wurde. Zur Messung wurde ein mit sensibilisierter Kathode versehener Spitzenzähler nach Sturm verwandt. Mit dieser Versuchsanordnung wurde an Hand des von Inglis berechneten Zeeman-Effektes die Hyperfeinstruktur der Hg-Resonanzlinie auf magnetischem Weg neu bestimmt. Es ergab sich weitgehende Übereinstimmung mit dem von Schüler und Keyston angegebenen Strukturbild. Für die Anregung durch die kurzwelligste Hyperfeinstrukturkomponente ergaben sich Wirkungsquerschnitte von einem bis zu 3000fachen Betrag des gaskinetischen Wertes. Da die Empfindlichkeit des angeregten Hg-Atoms gegenüber der in einem Stoß zweiter Art erfolgenden Energieübertragung mit zunehmender Verstimmung der atomaren Resonatoren stark abnimmt, wird auf eine ausschließlich optische Wechselwirkung der Hg-Atome im Resonanzzustand geschlossen. *Frerichs.*

G. Cario und U. Stille. Anregung und Ionisierung im aktiven Stickstoff. *ZS. f. Phys.* **107**, 396—408. 1937, Nr. 5/6. (Phys. Inst. T. H. Braunschweig; II. Phys. Inst. Univ. Göttingen.) Das Stickstoffnachleuchten wurde bei langdauerndem Entladungsbetrieb an abgeschmolzenen Rohren untersucht. Im Gegensatz zu den Beobachtungen von Kaplan, aber in Übereinstimmung mit den Vorstellungen von Cario und Kaplan über die Entstehung des Nachleuchtens durch Dreierstöße der gebildeten Atome mit Molekülen und durch Stöße zweiter Art mit metastabilen Atom- und Molekülzuständen werden keine höheren Glieder der ersten positiven Gruppe und keine Banden der negativen Gruppe beobachtet. Zur Deutung des Auftretens der von Kaplan im Nachleuchten beobachteten negativen Banden werden langwellige, aus der Entladung stammende Molekülionen angenommen, die im aktiven Stickstoff angeregt werden. Da das Ausgangsniveau der negativen Banden nur um 3,15 e-Volt über dem Grundzustand des Moleküls liegt, bereitet diese Deutung keine energetischen Schwierigkeiten. Die Abschätzung der Lebensdauer der Molekülionen zeigt, daß Fälle denkbar sind (Abwesenheit elektronegativer Gase und geringer Wandein-

fluß, also nur Rekombination von Molekülonen mit Elektronen im Volumen), in denen diese eine ausreichende Lebensdauer besitzen. Die von Kaplan vorgeschlagene Deutung durch Akkumulation der Anregungsenergie wird wegen der sehr geringen Wahrscheinlichkeit der hierzu notwendigen Prozesse abgelehnt. Es wird auf einige experimentelle Tatsachen hingewiesen, die auf die Existenz sehr langlebiger Molekülonen hinweisen. Schön

Fred L. Mohler. Recombination in the Afterglow of a Discharge. Phys. Rev. (2) **51**, 1008—1009, 1937, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bur. of Stand.) Entladungen bis zu 6 Amp. in einer Kugel mit 500 cm³ Inhalt mit seitlichen Elektrodenansätzen wurden durch einen Kommutator kurzgeschlossen und die Konzentration der Ionen im Mittelpunkt der Kugel sowie der Strom nach der Wand im Zeitraum zwischen 5×10^{-4} und $3 \cdot 10^{-3}$ sec nach dem Abschalten elektrisch gemessen. Da die Änderung der Ionenkonzentration durch das Abströmen der Ionen nach der Wand und durch Rekombination bedingt ist, läßt sich aus den Messungen der durch die Gleichung: $dn/dc = -\alpha n^2$ definierte Rekombinationskoeffizient berechnen. Im Caesiumdampf bei Drucken zwischen 8 und $100 \cdot 10^{-3}$ Torr ergab sich sein Wert zu $3 (\pm 1) \cdot 10^{-10}$ bei einer Elektronentemperatur von 1200° K. In der Quecksilberentladung bei Drucken von 50 und $290 \cdot 10^{-3}$ Torr und einer Elektronentemperatur von 2000° K ist $\alpha = 2 (\pm 0.5) \cdot 10^{-10}$. Bei einer Ionenkonzentration von $10^{12}/\text{cm}^3$ ist der Rekombinationsverlust gleich den Wandverlusten. Schön

Ernst Rexer. Lumineszenz von Gläsern. Glastechn. Ber. **16**, 90—91, 1938, Nr. 3. (Inst. f. theor. Phys. d. Martin Luther-Univ. Halle-Wittenberg.) Die Lumineszenz von Gläsern wurde bei verschiedenen Anregungsbedingungen (UV, Röntgenstrahlen, Kathodenstrahlen) an einem reinen, einfach zusammengesetzten Glas ($\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$) mit und ohne Aktivatorzusatz (0,01 % Kupfer) im glasigen und kristallinen Zustand untersucht. Im glasigen Zustand wird durch den Aktivatorzusatz das Fluoreszenzvermögen nur wenig, im kristallinen Zustand dagegen sehr stark verändert. Phosphoreszenz wird nur im kristallinen Zustand bei Elektronen-anregung und besonders intensiv bei Röntgenstrahlanregung beobachtet. Bei dieser Anregung treten im aktivierten Zustand nur eine, im kristallinen Zustand zwei Phosphoreszenzbanden auf, von denen die langwellige schneller abklingt. Schön

A. van Wijk. Die Anwendung von Ultraviolettstrahlern zu technischen Lumineszenzanalyse. Philips' Techn. Rundschau **5**, 5—9, 1938, Nr. 1. Bei zahlreichen Erzeugnissen lassen sich Abweichungen von der gewünschten Beschaffenheit leicht an Lumineszenzeigenschaften feststellen. Die Lumineszenz wird durch die Strahlung von Quecksilber-Hochdrucklampen, deren sichtbare Strahlung weggefiltert wird, mit großer Intensität angeregt. Hierzu kann man entweder eine Lampe nehmen, deren äußerer Kolben bereits aus dem Filterglas besteht oder eine gewöhnliche Lampe in ein Gehäuse bringen, dessen Öffnung durch ein geeignetes Filter abgeschlossen ist. Als praktische Anwendungen werden erwähnt: Die Prüfung des Alters von Hühnereiern (frische Eier fluoreszieren rot, ältere blau), ferner die Prüfung der Wäsche in Wäschereien auf Kalkseifefflecken, die unsichtbare Wäscheanzeichnung und die Prüfung farbiger Gewebe. Schön

Felix Haurowitz. (Unter Mitarbeit von Franz Kraus und Gustav Appel.) Absorption und Fluoreszenz der Porphyrine in verschiedenen Lösungsmitteln und Feinbau des Porphyrinrings. Ber. d. D. Chem. Ges. (B) **71**, 1404—1412, 1938, Nr. 7. (Med.-chem. Inst. Dt. Univ. Prag.) Die Absorption und die Fluoreszenz von Dimethyl-mesoporphyrin und von Tetramethyl-

hämatorporphyrin wurde in 31 verschiedenen Lösungsmitteln und Säuren untersucht. Das normale Absorptionsspektrum der Porphyrine besteht aus 4 Hauptbanden im Sichtbaren (von Rot nach Blau mit I, II, III und IV bezeichnet), von denen I als Grundbande angesehen wird. In polaren Lösungsmitteln verschiebt sich I nach Violett. Die Banden selbst rücken infolge einer Veränderung der Kernabstände und damit der Schwingungsfrequenzen enger zusammen, so daß IV nach Rot verschoben ist. In apolaren Lösungsmitteln werden sämtliche Banden nach Rot verschoben. Aus der Schärfe der Banden in polaren Lösungsmitteln muß man schließen, daß die farbgebenden Gruppen vor den Lösungsmittelmolekülen geschützt sind, im Gegensatz zu den Lösungen in Mineralsäuren, in denen Salz-bildung und echte Solvation in Verbindung mit einer vollkommenen Änderung der Absorptionsspektren auftreten. In den meisten Lösungsmitteln werden in Fluoreszenz die bereits bekannten Emissionsbanden beobachtet. Durch Methyljodid und durch Bromoform wird die Fluoreszenz ausgelöscht, durch Äthylenbromid geschwächt. Trotz der zahlreichen Doppelbindungen verhalten sich, wie sowohl das chemische als auch das spektrale Verhalten zeigen, die Porphyrine wie aromatische Substanzen. Beim Öffnen des Porphyrinringes und Übergang des Porphins in ein Bilin gehen die scharfen Emissions- und Absorptionsbanden verloren.

Schön.

S. von Gliszczynski und E. Stoicovici. Fluoreszenz- und Phosphoreszenzerscheinungen an aragonitartigen Calciten von Coround (Rumänien). ZS. f. Krist. 98, 344—350, 1937, Nr. 4. (Mineral-petrogr. Inst. Univ. Klausenburg.) Die Calcitlager von Corund sind Ablagerungs-produkte CO_2 - und H_2S -haltiger Mineralquellen und haben ein Calcitgitter, obwohl sie im allgemeinen als Aragonite bezeichnet werden. Die Lumineszenz von 88 Handstücken dieser Vorkommen wurde während und nach der UV-Anregung sowie während und nach der Röntgenbestrahlung untersucht. Die Proben wurden nach ihrer Tageslichtfarbe eingeteilt. Sämtliche Leuchterscheinungen nehmen mit Vertiefung der Tageslichtfarbe an Intensität ab. Das Leuchten bei UV-Anregung war intensiver als das von Röntgenstrahlanregung. Die, im allgemeinen hell-violette UV-Fluoreszenz fehlt etwa von Dunkelgrau ab. Die UV-Phosphoreszenz hört bereits im Grünen oder Graublau auf. Die Phosphoreszenzfarbe ist grünlich. Die Fluoreszenz bei Röntgenstrahlanregung zeigt rötliche sowie grünliche Farb-tönungen. Sie wird auch noch bei schwarzen Proben beobachtet. Die Farbe des Phosphoreszenzlichtes nach Röntgenstrahlanregung ist die gleiche wie die des Fluoreszenzlichtes. Die Phosphoreszenz hört bereits bei grünen Proben auf. Die Dauer des Nachleuchtens beträgt bis zu einer Minute. Bei einigen sehr intensiv leuchtenden Proben war bei UV-Anregung dem grünen Nachleuchten ein sehr rasch abklingendes ziegelrotes Nachleuchten überlagert.

Schön.

Julian Glasser and Gorton R. Fonda. The Fluorescence of Double Salts of Calcium Phosphate. Journ. Amer. Chem. Soc. 60, 722, 1938, Nr. 3. (Dep. Chem. Pennsylvania State Coll.; Res. Lab. Gen. Electr. Co. Schenectady.) Ochsenzähne, die aus 1 v. H. organischem Material in Calciumphosphat mit Apatit-struktur bestehen, verlieren ihre Fluoreszenzfähigkeit nach dem Erhitzen auf 600°C infolge der Zerstörung der organischen Stoffe, erhalten aber nach Erhitzen auf 400° eine erhöhte Fluoreszenzfähigkeit. Ein ähnliches Produkt kann durch Fällen eines Calciumsalzes mit einer Mischung von Natriumphosphat und -tartrat und Erhitzen auf 400°C synthetisch hergestellt werden. Bei einer Konzentration von 11 mol% ist das Lumineszenzvermögen am höchsten. Die Erhitzung muß in Anwesenheit von Sauerstoff erfolgen. Die Helligkeit ist etwa doppelt so groß wie die der Ochsenzähne. Die Quantenausbeute beträgt etwa 4 v. H. Durch Erhitzen

über 400° C wird die Leuchtfähigkeit zerstört. Durch Erhitzen von Calciumphosphat mit organischem Material, wie Calciumlactat, bei 400° erhält man ebenfalls eine leuchtfähige Substanz. Statt des organischen Zusatzes kann man auch das Calciumsalz einer anorganischen Säure, z. B. ein Borat oder Chromat, zusetzen.

Schön.

Elmer Dershem. Radiography of thin Microtome Sections by Means of Fluorescence X-Radiation. Phys. Rev. (2) 53, 202, 1938. Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Zur photographischen Untersuchung der Verteilung eines Elementes in einem Mikrotomschnitt mittels seiner charakteristischen Eigenstrahlung ist es notwendig, zur Anregung der K-Fluoreszenz eine Strahlung zu verwenden, die von dem nachzuweisenden Element besonders intensiv absorbiert wird, zur Anregung der Ca-K-Strahlung somit eine Strahlung, die etwas unterhalb 3,06 Å liegt, also die K-Strahlung von Scandium, deren Schwerpunkt bei 3,02 Å liegt. Die Sekundärstrahlung von Scandium enthält mehr als 90 v. H. der K-Strahlung, sofern die Spannung am Röntgenrohr unter 15 k-Volt liegt. Mit dieser Methode wurde die Verteilung des Ca in einem Knochenschnitt im Licht seiner K-Strahlung photographiert. Zur Untersuchung anderer Elemente muß man andere dicht unter der K-Absorptionsgrenze der entsprechenden Elemente liegende Strahlungen verwenden.

Schön.

Siegfried Rothschild. Über die Emissionsspektren der Zinksulfidphosphore sowie über die Wirkung von Cadmiumsulfid auf die Emission der Zinksulfid- und Erdalkalisulfidphosphore. ZS. f. Phys. 108, 24—39, 1938. Nr. 1/2. (Berlin.) An ZnS-Phosphoren werden insgesamt nur 4 Banden beobachtet, eine Bande bei 466 mμ, die dem Eigenleuchten des reinen ZnS entspricht, eine Bande bei 460 mμ, die auf der Aktivierung mit Ag beruht, eine Bande bei 523 mμ, die auf einem Cu-Gehalt und eine bei 587 mμ, die auf einem Mn-Gehalt beruht. Eine 5. von Tomaschek und von Kutzner im Roten beobachtete Bande konnte unter den vorliegenden Versuchsbedingungen nicht aufgefunden werden. Auf diese Banden lassen sich sämtliche an ZnS-Phosphoren beobachtete Banden zurückführen. Von Erregungsart und Herstellungsbedingungen ist die Lage dieser Banden unabhängig. Mit Ausnahme der ZnMn-Banden werden diese Banden durch Zusatz von CdS nach längeren Wellen verschoben, und zwar besteht oberhalb einer gewissen Grenzkonzentration ein linearer Zusammenhang zwischen Verschiebung und CdS-Gehalt. Die umgebenden Atome des Grundgitters wirken also auf die Emission des Leuchtzentrums ein. Auch sehr reines CdS ist leuchtfähig. Bei Anregung bei der Temperatur der flüssigen Luft tritt an Stelle der roten Emission eine grüne. Auch bei reinen ZnSCdS-Phosphoren wurde diese Temperaturabhängigkeit beobachtet, deren Größe mit zunehmendem CdS-Gehalt anwächst. Die DK nimmt mit wachsendem CdS-Gehalt zu. Außerdem erhöht sie sich bei Belichtung. Der von Kamm beobachtete Unterschied in der Emission von ZnScu bei Anregung durch Licht (grüne Bande) und durch Elektronenstrahlen (blaue Bande) wird so erklärt, daß infolge der unterschiedlichen Eindringtiefe der Licht- und Elektronenstrahlen diese die Banden des reinen ZnS anregen, während durch Licht die des ZnScu erregt wird. Das hexagonal kristallisierende CdS bildet auch mit den regulär kristallisierenden CaS und SrS Mischphosphore, bei denen die Emission nach Rot verschoben wird. Das gleiche gilt für die Mischphosphore ZnSCaS und SrSCaS.

Schön.

F. Möglic und M. Schön. Zur Frage der Energiewanderung in Kristallen und Molekülkomplexen. Naturwissensch. 26, 199, 1938. Nr. 13. (Berlin.) In verschiedenen physikalischen, physiko-chemischen und biolo-

gischen Problemen ist man auf Grund der experimentellen Befunde zu der Annahme gezwungen, daß die an einer bestimmten Stelle des Komplexes absorbierte Energie innerhalb des Komplexes frei und verlustlos wandern kann. Dies gilt vor allem bei einigen Lenard-Phosphoren, bei denen die an einer Stelle des Grundgitters absorbierte Energie bis zu den bis 100 Netzebenen voneinander entfernten Leuchtzentren übertragen wird. Ähnliche Erscheinungen findet man bei den Problemen der Kohlensäureassimilation und bei den Chromosomen. Nun ist aber dieses Wandern der Energie in Wirklichkeit kein Problem, da, wie ja schon die Ausbildung der Energiebänder zeigt, die Elektronen außerhalb eines Kristalles miteinander in Austausch treten, so daß es nicht möglich ist, die Elektronen innerhalb der Bänder in einem Kristall zu lokalisieren. Demgemäß wird auch bei einer Lichtabsorption der ganze Kristall angeregt und nicht etwa ein einzelnes seiner Atome. Da diese Erscheinung auf einem Austausch beruht, gelten die Überlegungen allgemein in sämtlichen Fällen, in denen entsprechende Wechselwirkungen in Atom- oder Molekülgesamtheit auftreten, also auch für das Chlorophyll und die Genkomplexe. Die Frage, die noch im einzelnen zu beantworten ist, ist die nach der schließlichen Lokalisierung der Energie an bestimmten ausgezeichneten Stellen in dem Kristall oder Komplex. *Schön.*

D. Blochinzew. Die Kinetik der Phosphoreszenz. Phys. ZS. d. Sowjetunion 12, 586—601, 1937, Nr. 5. (Phys. Lebedew Inst. Akad. Moskau.) Das Nachleuchten der Kristallphosphore ist durch eine Abklingkurve ausgezeichnet, die von der exponentiellen sehr stark abweicht und die, wenn man den Anfang und das Ende der Abklingkurve nicht berücksichtigt, durch eine Formel: $\lg J = -m \cdot \lg t$ dargestellt werden kann, wobei m Werte zwischen 0,8 und 1,5 hat. Daß die Leuchtreaktion bimolekular ist, wurde u. a. durch den Verlauf der Anfangsintensität J_0 bei kurzzeitiger Anregung gezeigt, bei der J_0 mit dem Quadrat der eingestrahlten Lichtsumme ansteigt (Antonow-Romanowsky). Für den Verlauf des Abklingens sind maßgebend die Aktivierungsenergie der Elektronen, die im Kristallgitter an lokalen Stellen gebunden sind, und die Rekombinationswahrscheinlichkeit der Elektronen mit den angeregten Zentren, die jedoch, wie gezeigt wird, nicht für alle angeregten Zentren gleich groß ist. Es wird ein dieses Voraussetzungen entsprechendes System von Reaktionsgleichungen aufgestellt und diskutiert. Im allgemeinen wird bei konstanter Rekombinationswahrscheinlichkeit die Abklingkurve eine Hyperbel zweiten Grades und in Grenzfällen eine Exponentialkurve. Der experimentelle Befund, daß das Leuchten noch langsamer abklingt als nach einer Hyperbel zweiten Grades, zwingt zu der Annahme, daß die Rekombinationswahrscheinlichkeit für die angeregten Zentren keine konstante Größe ist. Unter dieser Voraussetzung erhält man eine Überlagerung von verschiedenen bimolekularen Reaktionen und eine Abklingkurve, die den gleichen Gang hat wie die experimentelle Kurve. Abschließend wird die Rekombinationswahrscheinlichkeit γ eines Kristalles in einem erlaubten Energieband mit den angeregten Störatomen wellenmechanisch abgeschätzt. Sie ist umgekehrt proportional zur Konzentration der Atome des Grundgitters und zur Lebensdauer des isolierten Atoms im freien Zustand. Die Reaktionsgeschwindigkeit wird durch das Produkt $K = \gamma \cdot N_0$ (N_0 = Zahl der aktiven Zentren) bestimmt. $1/K$ wird abgeschätzt zu etwa 100 sec. *Schön.*

M. N. Diatchenko. The ultraviolet phosphorescence of X-rayed rock salt crystals. Phys. ZS. d. Sowjetunion 13, 55—64, 1938, Nr. 1. (Phys. Dep. Kharkov.) Mit einem unterhalb 3300 Å sehr empfindlichen Lichtzähler wurde die durch Röntgenstrahlen angeregte Phosphoreszenz eines NaCl-Kristalles gemessen. Die Abklingkurve hat einen exponentiellen Verlauf mit einer Halb-

wertszeit von $1.82 \cdot 10^2$ sec. Mit Hilfe von Filtern (Cellophanfilter von 0,09 und 0,03 mm Dicke), deren spektrale Durchlässigkeit bekannt war, wurde die spektrale Lage der Strahlung festgestellt, und zwar durch Messung der Schwächung der Strahlung durch die Filter. Die Strahlung liegt unterhalb 1900 Å und in einem Gebiet zwischen 1900 Å und 2500 Å. In Abhängigkeit von der Erregungsdauer erreicht die Phosphoreszenzhelligkeit ihren Sättigungswert nach einer Belichtung von 3 Minuten. In Abhängigkeit von der Härte der Röntgenstrahlen hat die Intensität der ultravioletten Phosphoreszenz ein Maximum bei einer Spannung von 110 kVolt am Röntgenrohr. Der Schwellenwert der Phosphoreszenz liegt bei 40 kVolt. Die bestrahlten Steinsalzkristalle zeigen im Dunkeln auch eine schwache sichtbare Phosphoreszenz. Schön.

Frederick Seitz. Alkali Halide-Thallium Phosphors. Phys. Rev. (2) 53, 685—686, 1938, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co.) Auf Grund der Untersuchungen der Pohlischen Schule werden die Eigenschaften der mit Thallium aktivierten Alkalihalogenide gedeutet. Die langwelligen, dem Alkalihalogenid nicht angehörenden Absorptionsbanden werden dem Thalliumion zugeschrieben, das an Stelle von Alkaliionen im Gitter sitzt. Die Struktur der Banden wird aus dem Tl^+ -Spektrum unter Berücksichtigung der Kristallstörungen gedeutet. Bei der Deutung der Fluoreszenz- und Phosphoreszenzspektren werden zwei Fälle unterschieden, je nachdem, ob unter den zwölf benachbarten positiven Ionen sich Thalliumionen befinden oder nicht. Versuchsweise wird die Fluoreszenz in beiden Fällen und die Phosphoreszenz im ersten Fall einem angeregten Triplettterm, die Phosphoreszenz im zweiten Fall einem angeregten Singulettterm zugeordnet. Schön.

William H. Byler. Studies on Phosphorescent Zinc Sulfide. Journ. Amer. Chem. Soc. 60, 632—639, 1938, Nr. 3. (Dep. Chem. Univ. Missouri) Reproduzierbar hergestellte $ZnScu$ -Phosphore, die bei 950° C (Blendegitter) und 1060° C (Wurtzitgitter) gegläht waren und bei denen 2% NaCl als Flußmittel verwendet waren, wurden untersucht. Als Abklinggesetz wurde eine Hyperbel zweiten Grades, entsprechend einer bimolekularen Leuchtreaktion gefunden. Die Abklingkurven sind jedoch unterteilt in verschiedene zeitliche Bereiche mit verschiedenen Reaktionsgeschwindigkeiten. In den ersten 6 sec des Abklingens gilt ein abweichendes Gesetz. Die Erregungsdauer beeinflusst den ersten Teil Abklingkurven in unregelmäßiger Weise. Die Anfangsintensität ist bei einer mittleren Anregungsdauer von etwa 12 sec am größten. Aus den Messungen bei 30° C und 45° C wurden die Aktivierungsenergien nach der Arrheniusschen Gleichung aus den Reaktionsgeschwindigkeiten berechnet. In einigen Fällen ergibt sich eine negative Aktivierungsenergie. Die beschriebenen Erscheinungen treten unabhängig vom Cu-Gehalt auf, dagegen wird durch Ni-Zusatz das Nachleuchten sehr stark unterdrückt. Sowohl für die Intensität der Fluoreszenz wie für die der Phosphoreszenz gibt es eine optimale Cu-Konzentration. Es werden noch abschließend Modellvorstellungen über den Reaktionsmechanismus entwickelt, die die Verschiedenheit der Reaktionsgeschwindigkeiten in den einzelnen Abklingbereichen erklären sollen. Schön.

Dudley Williams and Loraine Decherd. The infra-red spectra of nitrate solutions. Phys. Rev. (2) 53, 852, 1938, Nr. 10. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Florida.) Die Absorption der Lösungen verschiedener Nitratsalze wurde im Gebiete von 2μ bis 16μ untersucht. Verff. finden, daß die Eigenfrequenzen der NO_3 -Gruppe in Lösungen etwas niedriger als die der NO_3 -Gruppe in Kristallen liegen. Dieses Ergebnis stimmt mit früheren Reflexionsmessungen von Pfund überein. H. Krüger

Tsunahiko Sidei and Katumi Imahori. Infrared absorption spectra and hydrogen bridge. I. Near infra-red spectra of inorganic oxyacids. Proc. Phys. Math. Soc. Japan (3) **20**, 304—311, 1938, Nr. 4. (Phys. Inst. Hokkaido Univ., Sapporo.) Messung mit Glasspektrometer und Thermosäule. Schichtdicke z. B. 0,2 mm. — H_2SO_4 : Bei der molaren Zusammensetzung $\text{SO}_3 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 0,5$ 4 Absorptionsmaxima bei 2,3; 1,93; 1,81; 1,55 μ . Mit steigendem H_2O -Gehalt nimmt die Bande bei 1,8 μ zu, die anderen ab. In 100 %iger H_2SO_4 2 Maxima: 1,81 und 2,46 μ . Bei Erhitzung tritt auch in 100 %iger H_2SO_4 eine Bande bei 1,51 μ auf, die Stärke der bei Zimmertemperatur beobachteten Banden nimmt ab. — HNO_3 : Nicht so eingehend untersucht. Bande bei 1,8 μ . In rauchender HNO_3 : Banden bei 2,4; 2,18; 1,98; 1,51; 1,46; 1,28 μ . — Zur vorläufigen Deutung werden die Bandenfrequenzen zusammengesetzt aus 2 Grundfrequenzen, die den in den Säuren vorliegenden OH-Radikalen zugeschrieben werden: 1. ν_{OH} etwa 2750 cm^{-1} in Säurelösungen und in H_2SO_4 bei niedriger Temperatur bzw. etwa 3300 cm^{-1} für rauchende H_2SO_4 oder HNO_3 und für H_2SO_4 bei erhöhter Temperatur; 2. δ_{OH} 1025—1285 cm^{-1} . Die Kombinationen $\nu_{\text{OH}} \mp \delta_{\text{OH}}$, $2\nu_{\text{OH}}$, $2\nu_{\text{OH}} + \delta_{\text{OH}}$ und $3\nu_{\text{OH}}$ sind beobachtet.

Bandow.

Leo A. Flexser and Louis P. Hammett. The base strengths and absorption spectra of p-methylacetophenone and p-bromoacetophenone. Journ. Amer. Chem. Soc. **60**, 885—886, 1938, Nr. 4. (Dept. Chem. Columbia Univ., New York.) Nach einem früher beschriebenen Verfahren (vgl. Flexser, Hammett und Dingwall, diese Ber. **17**, 701, 1936) werden die UV-Absorptionsspektren der Lösungen in verschiedenen Gemischen von H_2SO_4 und H_2O untersucht. Die Extinktionskoeffizienten und Basenstärken werden in Abhängigkeit von der Wellenlänge und dem H_2SO_4 -Gehalt tabellarisch angegeben.

A. Henrici.

J. Twarowska. Über das Absorptionsspektrum des Fluorens in verschiedenen Aggregatzuständen. ZS. f. Phys. **109**, 403—412, 1938, Nr. 5/6. (Inst. f. Experimentalphys. Univ. Warschau.) Es wurde das Absorptionsspektrum des Fluorendampfes, der -kristalle und der -lösung in Orthoxylol von 4000 bis 2800 Å bei verschiedenen Temperaturen untersucht. Im Gegensatz zu sonstigen organischen Farbstoffen ist beim Fluoren die Bandenauflösung bei -180°C für die Kristalle größer als für die der Lösung, umgekehrt wie sonst; ferner sind die Fluoreszenzspektren der Kristalle gegenüber denen der Lösung nicht nach langen Wellen verschoben, sie liegen im gleichen Spektralbereich. Die Absorptionsbanden, ebenso wie die früher untersuchten Fluoreszenz- und Phosphoreszenzbanden werden in Gruppen zusammengefaßt mit jeweils konstanten Wellenzahlabständen, die den Kernschwingungen (Raman-Schwingungen) 1355, 1150, 1025, 840, 545, 395, 260 cm^{-1} entsprechen. Die Gruppe mit dem Abstand 1355 cm^{-1} ist die stärkste.

A. Henrici.

Samuel H. Maron and Victor K. LaMer. Effect of deuterium substitution on color. Journ. Chem. Phys. **6**, 299, 1938, Nr. 5. (Dep. Chem. Columbia Univ. N. Y.) Setzt man Nitroäthan ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2$) mit $\text{Ba}(\text{OD})_2$ und danach mit D_2SO_4 und nochmals mit $\text{Ba}(\text{OD})_2$ um, so erhält man in Lösung $(\text{CH}_3\text{CD}=\text{NO}_2)^-$ -Ion, was im Gegensatz zu den farblosen Ausgangslösungen schwach gelb gefärbt ist [auch das $(\text{CH}_3\text{CH}=\text{NO}_2)^-$ Ion ist farblos]. Die Absorption beginnt bei 5000 bis 5200 Å und setzt sich ins UV hinein fort.

A. Henrici.

Georges Carpéni. Préparation, électrométrie et spectrographie U. V. de l'acide gluco-hepto-ascorbique. C. R. **206**, 1376—1378, 1938, Nr. 19. Die Darstellung geht von der α -Glucoseptose aus; der Säuregehalt der

wässrigen Lösung wurde durch jodometrische Titration bestimmt. Lage und Stärke der Absorptionshöchstwerte in Abhängigkeit vom p_H ergaben sich zu $p_H = -0,1$, λ 2430 Å und $\varepsilon = 10\,500$; $p_H \approx 6,5$, λ 2650 Å, $\varepsilon = 17\,000$; $p_H = 13,62$, λ 2980 Å, $\varepsilon = 14\,000$. [$\varepsilon = (1/c d) \cdot \log (J/J_0)$]. A. Henrici

S. M. Katchenkov. Absorption spectra praseodymium and neodymium in heavy water. C. R. Moskau (N. S.) 18, 557—558, 1938, Nr. 8 (All-Union Scient. Res. Inst. Metrol. Leningrad.) Untersucht wurden die Absorptionsspektren der Lösungen (5 v. H.) von entwässertem $\text{Pr}_2(\text{SO}_4)_3$ und $\text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3$ in schwerem und leichtem Wasser im Gebiet 4550 bis 4780 und 4980 bis 5430 Å. Die Absorptionsbande der Lösung in D_2O war gegenüber der in H_2O für beide Elemente um etwa 30 bis 35 cm^{-1} nach Blau verschoben, gleichzeitig wurde die Absorptionsstärke geringer und die Banden verbreiterten sich um 2 bis 5 v. H. Die Temperaturabhängigkeit der Absorption ist für beide Lösungsmittel eine verschiedene. A. Henrici

K. Rosenhauer und F. Weidert. Über die spektrale Absorption von Neodymgläsern. Glastechn. Ber. 16, 51—57, 1938, Nr. 2. (Opt. Inst. T. H. Berlin.) Einer größeren Reihe von Glasschmelzen wurde Neodym (Nd_2O_3) zugesetzt und die spektrale Absorption dieser Gläser mit einem König-Martens-Photometer gemessen. Die Glasdicke wurde so gewählt, daß im Sinne der Hübischen Farbstoffdichte stets die gleiche Menge von 0,03 g Nd_2O_3 bei 1 cm^2 Fläche vorhanden war. Es hat sich gezeigt, daß Neodym ein geeigneter Indikator zur Untersuchung der Glaskonstitution ist. Die Schärfe der Absorptionsbanden zwischen 570 und 610 m μ ist ein Maß für die innermolekularen Felder im Glas. Es ist zu unterscheiden, ob Neodym nur in geringen Mengen dem Glas beigelegt ist, oder ob es sich selbst bereits an der Glasbildung beteiligt. Durch Einführung steigender Mengen Alkali werden die Absorptionsbanden infolge der Störungen verwaschen und zwar nimmt die Störung ebenso wie bei zweiwertigen Metallen mit abnehmen dem Ionenradius zu. Für die Stärke der Störung ist außer dem Ionenradius auch die äußere Elektronen-Konfiguration maßgebend. Wegen des Zusammenhanges der Störung mit der Neigung zur Entglasung gilt in erster Näherung, daß Gläser mit verwaschenen Absorptionsbanden zur Entglasung neigen. Mit der Zunahme der Störung nimmt auch das Lumineszenzvermögen der Neodymgläser ab. Schön

D. W. Sernow. Anomale Emission von mit einem dünnen Häutchen bedecktem Nickel. (Vorl. Mitt.) Journ. techn. Phys. (russ.) 7, 1787—1788, 1937. (Moskau, NIKFJ.) Verf. beobachtete bei der Arbeit mit einem Elektronenstrahlkommutator unter bestimmten Bedingungen bei der Beschießung der Ni-Elektroden, die sich mit einem dünnen Häutchen von vermutlich B_2O_3 bedeckten, einen Sekundärstrom, der auch nach dem Aufhören des Auftreffens der Primärelektronen längere Zeit bestehen bleibt. Die Erscheinung steht in Analogie mit der von Malter beobachteten „anormalen Sekundärelektronenemission“.

*Klever.

James H. Hibben. Recent developments and applications of the Raman effect. Journ. Chem. Phys. 6, 174—175, 1938, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Wash.) Vortrag bei einem Kongreß über neuere Fortschritte auf dem Gebiet der physikalischen Chemie. Dem kurzen Sitzungsbericht ist nichts Näheres über den Inhalt zu entnehmen. K. W. F. Kohlrausch

Antonin Andant. Photographie automatique des spectres Ramans de mélanges liquides. Application à des déterminations quantitatives. C. R. 206, 1294—1296, 1938, Nr. 18. Zur Untersuchung von Flüssigkeitsgemischen wird eine Apparatur beschrieben, bei der nach ungefähren

Vorausbestimmung des Prozentsatzes der Komponenten durch Aufnahme der Ramanspektren des zu untersuchenden Gemisches und künstlicher Mischungen mit „einschließenden“ Zusammensetzungen und durch photometrischen Vergleich der Linienintensitäten das zu messende Mischungsverhältnis auf einige Prozent genau bestimmt werden kann. Zubringer, Expositionszeit, Intensität der Belichtung werden automatisch besorgt bzw. kontrolliert.

K. W. F. Kohlrausch.

Harold Gershinowitz and E. Bright Wilson, Jr. Infra-red and Raman spectra of polyatomic molecules. I. An automatic prism spectrometer for the infra-red. Journ. Chem. Phys. 6, 197—200, 1938, Nr. 4. (Mallinckrodt Chem. Labor. Harvard Univ., Cambridge, Mass.) Es wird die Konstruktion eines für Ultrarot-Registrierung bestimmten Prismen-Spektrometers beschrieben, das zwei Prismen, eines aus NaCl, das andere aus KBr, in Wadsworth-Littrow-Aufstellung enthält. Die Prismen können ohne Öffnung des Spektrometergehäuses und Störung der Eichung ausgewechselt werden. Das Registersystem verwendet einen Barnes-Matossi-Verstärker und Westons „Photronen“-Zelle. Die Registrierung erfolgt schrittweise, so daß zu jedem Meßpunkt (zu jeder Prismenstellung) die Angaben über Nullpunkt, Intensität der auffallenden und der durchgelassenen Energie angegeben sind.

K. W. F. Kohlrausch.

Heinrich Michalke. Quantitative Untersuchungen der Polarisation der Raman-Linien von Kristallen. ZS. f. Phys. 108, 748—770, 1938, Nr. 11/12. (Phys. Inst. Univ. Breslau.) Zusammenf. des Autors: Es werden die Depolarisationsgrade und die Intensitäten von Raman-Linien bei verschiedenen Kristallstellungen an Kalkspat, Quarz und Beryll untersucht und quantitativ bestimmt. Besonders hervorzuheben ist eine Anordnung, die es ermöglicht, den Polarisationszustand von Raman-Linien auch bei optisch aktiven Substanzen zu messen. Der Vergleich mit der Theorie von Placzek über den Einfluß der Kristallsymmetrie bestätigt die bekannten Zuordnungen der Schwingungen des Kalkspats; Schwierigkeiten ergeben sich nur bei der Pulsation der CO₂-Gruppe; diese werden diskutiert. Bei Quarz und Beryll ergeben sich Zuordnungen, die mit der Deutung des ultraroten Silikatspektrums (nach Schaefer, Matossi, Wirtz) in Einklang sind.

K. W. F. Kohlrausch.

John T. Edsall and E. Bright Wilson, Jr. A simple method for determining the polarization of Raman lines. Journ. Chem. Phys. 6, 124—127, 1938, Nr. 3. (Dep. Phys. Chem. Harvard Med. School Boston, Mass.) Es werden zwei Methoden zur qualitativen Bestimmung des Depolarisationsgrades im Raman-Spektrum beschrieben. Beide verwenden das „Polaroid“; im ersten Falle als Zylinder um das Raman-Rohr, das allseitig bestrahlt werden kann (große Lichtstärke), im zweiten Falle als Platte bei Beleuchtung des Rohres mit nahe parallelem Licht. Beide Methoden haben den schweren Nachteil, daß die beiden zu vergleichenden Spektren in zwei getrennten Expositionen gewonnen werden sollen, wobei man bekanntlich nie weiß, ob und was sich inzwischen bei der Substanz oder der Lichtquelle geändert hat. Es wird die Theorie dieser Art der ρ -Bestimmung gegeben und es werden als Beispiel Messungen an Aceton, Essigsäure und Äthylalkohol mitgeteilt.

K. W. F. Kohlrausch.

G. Bolla. Low and high Raman frequencies for water. Journ. Chem. Phys. 6, 225—226, 1938, Nr. 4. (Ist. Fis. Univ. Milano.) Es wird neuerlich zu der Behauptung von Rao-Koteswaram Stellung genommen; ihre Aussage, daß von den Wasserbanden 172, 510, 780, 1645, 2150, 3990 nur 1645 reell sei, während (bei Beobachtung im Ultraviolett) alle andern Banden nicht von der Resonanzlinie 2537, sondern von anderen Hg-Linien erregt und zum bekannten Wassertriplekt 3200, 3435, 3620 gehörig angesehen werden sollen, trifft nur für die

von ihnen verwendete Hg-Lampe zu, in der die Resonanzlinie nicht so wie in Niederdrucklampen durch überragende Intensität ausgezeichnet ist. Es wird weiter ein Photometerbild mitgeteilt, auf dem das H_2O -Ramanspektrum im Ultraviolett, das einmal bei Erregung durch 2537, das andere Mal bei Abfilterung dieser Linie zu sehen ist.

K. W. F. Kohlrausch.

Harold Gershinowitz and E. Bright Wilson, Jr. Infra-red and Raman spectra of polyatomic molecules. II. Cis- and transbutene-2. Journ. Chem. Phys. 6, 247—251, 1938, Nr. 5. (Malinckrodt Chem. Lab. Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Es werden mitgeteilt: Von Cis—Dimethyl—Äthylen das Raman-Spektrum der verflüssigten und das ultrarote Absorptionsspektrum der gasförmigen Substanz; von Trans—Dimethyl—Äthylen das Raman-Spektrum und sein Polarisationszustand der verflüssigten und das ultrarote Spektrum der gasförmigen Substanz. Die Polarisationsmessungen sind allerdings nur qualitativ. Im Gebiet der Kettenfrequenzen weisen beide Formen, wie zu erwarten, so viele Unterschiede auf, daß damit die häufig gemachte Annahme, daß die Cis- und Trans-Form die gleiche Schwingungs-Entropie hätten, widerlegt ist. Eine nähere Analyse der Spektren wird nicht durchgeführt; sie dürfte auch, im Hinblick auf die unerwartete Kompliziertheit der Spektren, schwierig sein.

K. W. F. Kohlrausch.

I. Ramakrishna Rao and P. Koteswaram. The constitution of heavy water. Indian Journ. of Phys. 12, 63—74, 1938, Nr. 1. (Andhra Univ. Waltair.) Verff. haben nach Gesichtspunkten, die Rao in einer früheren Arbeit (vgl. diese Ber. 15, 1716, 1934) für gewöhnliches Wasser angewandt hat, die Raman-Banden von schwerem Wasser bei 6, 30, 65 und 100° C untersucht. Die verwandte Versuchsanordnung wird mit Einzelheiten erwähnt. Die gefundenen Ergebnisse sind ähnlich denen bei gewöhnlichem Wasser. Das Raman-Spektrum besteht aus einem breiten diffusen Band mit drei deutlichen Maxima bei 2394, 2534 und 2674 cm^{-1} . Die genauen Lagen der Maxima wurden durch Aufnahmen von Mikrophotometerkurven bestimmt. Bei der Untersuchung mit verschiedenen Temperaturen fanden die Verff. eine große Änderung in der relativen Intensität der drei Komponenten. Mit abnehmender Temperatur nahm die niedrigste Komponente an Intensität zu, die höchste Komponente an Intensität ab, während die mittlere Komponente nahezu konstant blieb. Als Unterschied zwischen D_2O und H_2O zeigte sich, daß die D_2O -Bande schmäler ist als die von H_2O . Im einzelnen werden die Ergebnisse an Hand von Tabellen und graphischen Darstellungen mitgeteilt. Zur Erklärung werden die drei Komponenten in der D_2O -Bande zugeordnet drei Polymeren des schweren Wassers: D_2O ; $(\text{D}_2\text{O})_2$ und $(\text{D}_2\text{O})_3$ und die Änderungen in den relativen Intensitäten dieser drei Komponenten mit der Temperatur werden bedingt durch eine Änderung des relativen Mischungsverhältnisses der drei Polymeren mit der Temperatur. Durch eine Analyse der Intensitätskurven der Raman-Bande wurden die Mischungsverhältnisse der drei Polymeren bei den verschiedenen Temperaturen berechnet. Denn da die Analyse zeigt, daß die Lage der Maxima und die Ausdehnung der drei Komponenten nahezu konstant ist, kann das Verhältnis der Scheitelhöhen direkt als Maß des Mischungsverhältnisses der drei Polymeren angesehen werden. Ein Vergleich mit gewöhnlichem Wasser zeigt, daß in D_2O eine größere Polymerisation vorhanden ist, und zwar bei jeder Temperatur. Hierin sehen die Verff. die Erklärung dafür, daß bei D_2O sowohl Gefrierpunkt und Siedepunkt als auch die Temperatur für die größte Dichte höher liegen als bei H_2O . Ebenso wird hierdurch die größere spezifische Wärme des D_2O erklärt. H. Friedrich.

J. Wagner. Studien zum Ramaneffekt. LXXXIV. Methyl derivative. ZS. f. phys. Chem. (B) 40, 36—50, 1938, Nr. 1/2. (Phys. Inst. T. H. Graz.) Die

Methylderivate $X \cdot CH_3$, für die nach teilweiser Neubeobachtung wahrscheinlichste Raman-Spektren abgeleitet werden, werden als Valenzkraftsysteme aufgefaßt. Dieses System gibt den Verlauf der Frequenzen bei Änderung des Substituenten X dem experimentellen Befund entsprechend wieder; nämlich die Konstanz dreier für die Methylgruppe charakteristischer Frequenzen bei rund 3000, 2950 und 1430 cm^{-1} . Die quantitative Beschreibung der Frequenzen bzw. die exakte Berechnung der Kraftkonstanten gelingt nur für die Methylhalogenide. Für Fälle, in denen der Substituent X nicht einheitlich ist ($X = CH_3, OH, SH, NH_2$) wurde versucht, zur Berechnung der CX-Bindekräfte ein Näherungsverfahren anzugeben. Die exakte Rechnung ergab für die Bindekräfte: $C-H \dots 4,96$, $C-Cl \dots 3,34$, $C-Br \dots 2,76$, $C-I \dots 2,26 \cdot 10^5$ Dyn/cm; die Näherungsrechnung: $C-C \dots 4,95$, $C-N \dots 5,61$, $C-O \dots 5,73$, $C-S \dots 3,44 \cdot 10^5$ Dyn/cm.

K. W. F. Kohlrausch.

L. Kahovec. Studien zum Raman effekt. Mitteilung LXXXV. Borsäure und Derivate. ZS. f. phys. Chem. (B) 40, 135—145, 1938, Nr. 1/2. (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es werden die Raman-Spektren der Borsäure $B(OH)_3$ und ihrer Ester $B(OR)_3$ mit $R = CH_3, C_2H_5, C_3H_7(n), C_3H_7(i), C_4H_9(n), C_3H_{11}(i)$, sowie von orthoameisensaurem Methyl $HC(OCH_3)_3$ mitgeteilt. Von den für den Methyl- und Äthylester der Borsäure vorliegenden Angaben von Joglekar und Thatte bzw. Milone bzw. Anathakrishnan erweisen sich nur die des letztgenannten Autors als richtig. Für die Hydroxylgruppe OH in der kristallisierten Borsäure wird die Federkraft $5,5 \cdot 10^5$ Dyn/cm und daraus die Atomdistanz $r = 1,03$ Å berechnet. Die Symmetrie des $B(OH)_3$ -Moleküls ist sehr wahrscheinlich C_{3h} . Die trigonale Symmetrie scheint auch noch im flüssigen Methylester erhalten zu sein und erst vom Äthylester an verloren zu gehen. K. W. F. Kohlrausch.

A. Langseth and R. C. Lord, Jr. The fine structure of the totally symmetrical Raman lines in benzene and benzene- d_6 . Journ. Chem. Phys. 6, 203—204, 1938, Nr. 4. (Chem. Lab. Univ. Kopenhagen.) In Benzol wurde als „Feinstruktur“ der totalsymmetrischen Pulsationsfrequenz gemessen: I 979,6 (5); II 983,8 (10); III 992,5 (100); IV 997,9 (10); V 1005,5 (1). Als Erklärung dieser Struktur wird vorgeschlagen: I und IV gehören zu den Übergängen $606,4 \rightarrow 1585,9 \simeq 979,5$ bzw. $606,4 \rightarrow 1604,2 \simeq 997,8$; II und III gehören zu den Pulsationsfrequenzen der Moleküle $^{12}C_6H_6$ und $^{12}C_5^{13}CH_6$; V gehört zur trigonal symmetrischen (in C_6H_6 verboten und bei 1010 zu erwartenden) Frequenz des Moleküles $^{12}C_5^{13}CH_6$. Die aus dieser Zuordnung gefolgerten Intensitätsverhältnisse stimmen mit den experimentell gefundenen ungefähr überein. Dieselbe Überlegung wird für die einfachere Feinstruktur in C_6D_6 angewendet. K. W. F. Kohlrausch.

H. Volkringer, J. Lecomte et A. Tchakirian. Spectres Raman et spectres infrarouges des chlorobromométhanes. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 105—108, 1938, Nr. 3. (Lab. Chim. et Rech. phys. Sorbonne.) Über die erste dieses Thema betreffende Mitteilung in C. R. wurde bereits referiert (vgl. diese Ber. 18, 2251, 1937). Die vorliegende Mitteilung ist etwas ausführlicher gehalten und befaßt sich vorwiegend mit den in ultraroter Absorption beobachteten Banden, die nicht als Grundtöne der Kernschwingungen von $CCl_4, BrCCl_3, Br_2CCl_2, Br_3CCl, Br_4C$ aufgefaßt werden können. Zahl und Lage derselben spiegelt die Aufspaltung, die infolge der Symmetrierniedrigung beim Übergang $CX_4 \rightarrow YCX_3 \rightarrow Y_2CX_2$ ($T_d \rightarrow C_{3v} \rightarrow C_{2v}$) für die in CX_4 entarteten Schwingungen eintritt, recht gut wider.

K. W. F. Kohlrausch.

B. Vodar, R. Freymann et Yeou Ta. Spectres infrarouge et Raman du gaz chlorhydrique liquéfié. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 41 S—42 S, 1938, Nr. 3. (Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 415.) Es wurde das ultrarote

Absorptionsspektrum von flüssigem HCl im Bereich $0,8$ bis $2,0\mu$ für Schichtdicken zwischen $2,5$ und 40 cm , Temperaturen zwischen -80 und $+14^\circ\text{C}$ untersucht; ebenso gasförmiges HCl bei Drucken bis 40 kg . Für das Gas wurden der erste und zweite Oberton der bei $3,45\mu$ gelegenen Grundschwingung bei $1,76$ und $1,19\mu$ mit *P*- und *R*-Zweigen bei $1,75$ und $1,79$, bzw. $1,187$ und $1,210$ beobachtet. Im verflüssigten HCl tritt, wie zu erwarten, eine kräftige Verschiebung dieser Banden nach Rot ein; die drei ersten Obertöne wurden bei $2,0$ (?), $1,22$, $0,96\mu$ gefunden. Neben $1,22$ wurden aber noch eine zweite Absorptionsstelle bei $1,30$ entdeckt, die bisher im Gas noch nie beobachtet worden war. Die Erklärung wird in der Bildung von assoziierten Molekülen $\text{H}-\text{Cl}\dots\text{H}-\text{Cl}\dots$ gesucht; damit steht in Übereinstimmung, daß die Intensität der neuen Bande mit zunehmender Temperatur abnimmt und daß die betreffende Frequenz, weil zu einer antisymmetrischen Schwingung gehörig, im Raman-Spektrum nicht gefunden wird. *K. W. F. Kohlrausch.*

Albert Kirrmann et Jean Lichtenberger. Sur la structure de quelques aldéhydes halogénés et d'un dérivé méthoxylé. *C. R.* **206**, 1259—1261, 1938, Nr. 17. Die in α - und β -Stellung halogenierten Aldehyde $\text{R}'\cdot\text{CHCl}\cdot\text{CR}''\text{Cl}\cdot\text{CO}\cdot\text{H}$ weisen gewisse chemische Eigentümlichkeiten auf, so wie wenn sie keine aktive Aldehydgruppe mehr hätten. Dies wird mit Hilfe des Raman-Spektrums nachgeprüft. In der Tat gibt zwar obige Substanz noch eine CO-Frequenz; wird aber Cl durch OCH_3 ersetzt, dann verschwindet sie. Dies wird auf Cyclisierung zurückgeführt. *K. W. F. Kohlrausch.*

F. Cennamo. Ricerche sullo spettro Raman dei miscugli alcool etilico-acqua. *Cim (N. S.)* **15**, 10—13, Nr. 1. (Univ. Napoli.) Es werden die Raman-Spektren von Mischungen aus Wasser und Äthylalkohol aufgenommen und photometriert. Es ergibt sich, daß die Zumischung des polaren $\text{H}_3\text{C}_2\cdot\text{OH}$ zu Wasser die OH-Banden des letzteren beeinflusst und insbesondere die Intensität der Bande 3620 , die meist den nicht assoziierten H_2O -Molekülen zugeschrieben wird, herabgesetzt. *K. W. F. Kohlrausch.*

S. M. Mitra. Raman effect in boric acid and in some boron compounds. *Indian Journ. of Phys.* **12**, 9—14, 1938, Nr. 1. (Phys. Lab. Dacca Univ.) Es werden die Raman-Spektren von borsauerm Methyl, Äthyl, *n*-Butyl, sowie von Borsäure in wässriger Lösung und als Kristallpulver mitgeteilt. Die Ergebnisse für B(OR)_3 mit $\text{R} = \text{CH}_3$, C_2H_5 stimmen mit den von Ananthakrishnan und Kahovec mitgeteilten überein, nicht aber mit den Angaben von Joglekar-Thatte bzw. Milone. Die Ergebnisse für kristallisierte Borsäure weichen ab: Der Autor findet 882 (st), 3195 (st, b), 3290 (st, b); Ananthakrishnan: 880 (5), 3172 (3 d), 3256 (2 d); Kahovec: 883 (5), 3170 (3 b), 3248 (2 b). Demnach scheint Mitra's Befund für die OH-Frequenzen unrichtig zu sein. In der wässrigen Lösung wurden die Frequenzen 515 (s), 872 (st), 986 (s) beobachtet. *K. W. F. Kohlrausch.*

George Glockler and M. M. Renfrew. Raman effect in liquid ethylene. *Journ. Chem. Phys.* **6**, 170, 1938, Nr. 3. (Univ. Minneapolis, Minn.) Im Raman-Spektrum des flüssigen Äthylens $\text{H}_2\text{C}:\text{CH}_2$ werden folgende Frequenzen gefunden (ohne Angabe der relativen Intensität): 942 , 1339 , 1601 , 1621 , 1655 , 2871 , 3009 , 3076 , 3231 , 3264 ; nur sechs dieser Linien können als Grundschwingungen angesehen werden. 1601 wird durch die Anwesenheit des Isotopes ^{13}C erklärt. *K. W. F. Kohlrausch.*

George Glockler and M. M. Renfrew. Raman effect in liquid ethane. *Journ. Chem. Phys.* **6**, 295, 1938, Nr. 5. (Univ. Minnesota, Minneapolis.) Für verflüssigtes Äthan (-120°) werden folgende Frequenzen im Raman-Spektrum an-

gegeben: 979 (s) ($^{13}\text{C} - ^{12}\text{C}$?). 994 (st), 1463 (m, b), 2733, 2768, 2884 (st), 2922, 2941 (st), 2963. Die von Bartholomé-Karweil erwarteten ramanaktiven Frequenzen 743, 1375 werden nicht gefunden. *K. W. F. Kohlrausch.*

R. Ananthakrishnan. Effect of temperature on the Raman spectrum of liquid CCl_4 . Proc. Indian Acad. (A) 7, 196—207, 1938, Nr. 3. (Dep. Phys. Indian Inst. Sc. Bangalore.) Die Theorie erwartet, daß sowohl die rot- als die blau-verschobenen Linien mit zunehmender Temperatur der streuenden Substanz an Intensität zunehmen sollen, allerdings derart, daß für die höheren Temperaturen das Intensitätsverhältnis J_r/J_b gegen Eins gehen soll. Versuche an CCl_4 bei Temperaturen zwischen 25 bis 200°C ergaben zwar richtige Werte für J_r/J_b , ergaben aber nicht die erwartete Zunahme von J_r . Die Linien zeigen bei höherer Temperatur fast alle diffusen Charakter und ihre Intensität bleibt nahezu konstant. Der Verf. versucht die Erscheinung auf den Einfluß zurückzuführen, den Anharmonizität der Schwingung und Zentrifugalwirkungen der Rotation auf die Atomentfernung und damit auf die für die Intensität maßgebende Größe ($\partial\alpha/\partial q$) ausüben. *K. W. F. Kohlrausch.*

S. C. Sirkar and J. Gupta. On the origin of the new Raman lines due to molecules in the solid state and of the „wing“ due to liquids. Indian Journ. of Phys. 12, 35—46, 1938, Nr. 1. (Palit Lab. Phys. Univ. Coll. Sc. Calcutta.) Es wird über neue Beobachtungen betreffend die um kleine $\Delta\nu$ verschobenen, in unmittelbarer Nähe der Erregerlinie auftretenden Ramanlinien berichtet; die Ergebnisse werden diskutiert. Es wird der Schluß gezogen, daß diese Linien nicht zu Gitterschwingungen gehören. Gegen die Ansicht, daß die bei der Streuung von Flüssigkeiten beobachteten seitlichen „Flügel“ der klassischen Linie auf solche Gitterschwingungen zurückführbar sind, werden Gegengründe vorgebracht. *K. W. F. Kohlrausch.*

San-ichiro Mizushima and Yonezo Morino. The Motion of Ethylene Halide Molecules in Crystals as Revealed by the Raman Effect. Bull. Chem. Soc. Japan 13, 182—189, 1938, Nr. 1. (Chem. Inst. Univ. Tokyo.) In den Raman-Spektren von festem 1,2-Dichlor- und 1,2-Dibrom-Äthan werden in unmittelbarer Umgebung der klassischen Linie ($\Delta\nu = 40$ bis 60 cm^{-1}) verschobene Linien gefunden, die speziell bei Dibromäthan oberhalb und unterhalb von -24° verschieden sind. Dies wird in Zusammenhang mit Gitterschwingungen einerseits und dem Einsetzen von eindimensionalen Rotationen des $\text{BrH}_2\text{C}\cdot\text{CH}_2\cdot\text{Br}$ -Moleküls um seine Längsachse gebracht; auch die CH-Frequenzen sind in diesem Falle bei tiefer Temperatur etwas geändert. *K. W. F. Kohlrausch.*

Joseph C. Jungers and Hugh S. Taylor. The mercury photosensitized hydrogenation of ethylene, ethylene- d_4 and partially deuterized ethylenes. Journ. Chem. Phys. 6, 325—330, 1938, Nr. 6. (Labor. Phys. Scheikde. Univ. Leuven.)

Paul Schrott. Die Kamera mit automatischer Belichtung. Photogr. Korresp. 74, 118—117, 1938, Nr. 7. (Wien.) *Dede.*

David L. Mac Adam. Selected ordinates for luminosity computations. Journ. Opt. Soc. Amer. 28, 163—166, 1938, Nr. 5. (Eastman Kodak Res. Lab., Rochester.) Verf. gibt einen Beitrag zu einer im Handbuch der Kolorimetrie (Cambridge 1936, Kapitel VI) beschriebenen Methode zur Bestimmung des Reflexionsvermögens oder der Durchlässigkeit farbiger Körper, die mit Licht von bestimmter schwarzer Temperatur zwischen 2000 bis 4000°K beleuchtet werden. *Patzelt.*

A. Dresler. Zur Frage nach dem wahren Verlauf der spektralen Hellempfindlichkeit des Auges. *ZS. f. techn. Phys.* **19**, 206—212, 1938, Nr. 7. (Berlin.) Die Festlegung des Verlaufs stößt auf erhebliche physiologische experimentelle Schwierigkeiten, die eingehend besprochen werden. Es scheint, als ob die als Grundlage der internationalen Kurve dienenden Werte von Ives (1912) nicht auf reinem Zapfensehen basieren. Die exakte Kurve ist wahrscheinlich etwas nach längeren Wellen verschoben.

Riewe.

H. König und M. Jaggi. Neubestimmung der Hellempfindlichkeit des menschlichen Auges. *Helv. Phys. Acta* **11**, 358—359, 1938, Nr. 4. (Amtf. Maß u. Gewicht Bern.) Wie neuere Untersuchungen gezeigt haben, bedarf die zur Bewertung der Leuchtdichte erforderliche, von der Internationalen Beleuchtungskommission festgelegte Augenempfindlichkeitskurve $V(\lambda)$ insofern einer Korrektur, als ihr Maximum von 555 nach etwa 565 m μ verschoben werden muß. Verff. haben eine Neubestimmung der Augenkurve vorgenommen und dabei Abweichungen von der Eindeutigkeitsforderung und vom Superpositionsprinzip in der Größenordnung von $\pm 2\%$ je nach den Meßbedingungen gefunden. Bei der Auswahl der Beobachter wurde besonderer Wert auf die Ausscheidung der Farbeempfindlichkeitsanomalien gelegt. Die Ergebnisse der erwähnten neueren Untersuchungen sind nach dem vorliegenden Vorbericht, wenn auch nicht voll, so doch im wesentlichen bestätigt worden. Ein ausführlicher Bericht ist in Aussicht gestellt.

R. Neumann.

A. A. Novitskij. Recherches sur l'adaptation visuelle périphérique au cours de 24 heures. *C. R. Moskau (N. S.)* **19**, 61—64, 1938, Nr. 1/2. (Inst. A. M. Gorky Méd. Exper., Moskau.) Die Empfindlichkeit während der Adaptionszeit wird 24 Stunden lang verfolgt. Es treten beträchtliche Schwankungen auf von fast periodischer Art, über die gesondert berichtet werden soll. Der Gesamtverlauf paßt nur zu der Annahme einer monomolekularen Reaktion.

Bandow.

Vasco Ronchi. La retina dell'occhio di fronte agli stimoli luminosi e le sue analogie con le emulsioni sensibili. *Cim. (N. S.)* **14**, 445—450, 1937, Nr. 9. Das begrenzte Auflösungsvermögen des menschlichen Auges (~ 1 Bogenminute) hat weder eine rein physiologische Ursache (Struktur der Netzhaut) noch eine rein physikalische (Beugungserscheinungen an der Pupille). Die in letzter Zeit an verschiedenen Stellen durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, daß das Auflösungsvermögen von verschiedenen Faktoren abhängt, von der Wellenlänge des Lichtes, vom Kontrast und von der Helligkeit, von der Belichtung sowie von Augenfehlern, von der körnigen Struktur der Netzhaut sowie von einigen psychologischen Faktoren. In der gleichen Weise hat sich die Deutung des Auflösungsvermögens photographischer Emulsionen entwickelt, das ebenfalls nicht durch die Korngröße der Schicht allein bestimmt wird, sondern nach bisher durchgeführten Untersuchungen von den gleichen Faktoren abhängt wie das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges. Die Ähnlichkeit zwischen dem menschlichen Auge und der photographischen Schicht wird besonders deutlich beim Vergleich der Kurven, die das Auflösungsvermögen in Abhängigkeit von Helligkeit und in Abhängigkeit vom Kontrast darstellen und die für beide den gleichen Verlauf haben. Diese Ergebnisse legen die Annahme nahe, daß in der Netzhaut des menschlichen Auges eine kontinuierliche „Entwicklung“ und Regeneration des empfindlichen Materials mit einer Periode des Einzelprozesses von $\frac{1}{16}$ sec stattfindet. Mit dieser Annahme lassen sich auch zahlreiche andere Erscheinungen, wie die Abnahme des Auflösungsvermögens mit fortschreitender Ermüdung und ähnliches deuten. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

Schön.

R. J. Lythgoe. Some observations on the Rotating Pendulum. *Nature* 141, 474, 1938, Nr. 3567. (Dept. Physiol. Biochem. Univ. Coll. London.) Betrachtet man ein einfaches harmonisches Pendel mit beiden Augen, wobei vor einem Auge ein Graufilter angeordnet ist, so scheint das in Wirklichkeit in einer Ebene schwingende Pendel eine Ellipse zu beschreiben. Die — vereinfachte und nicht ganz einwandfreie — Erklärung für diese Erscheinung ist, daß die kleine Zeitspanne, welche zwischen dem Auffallen des Lichtes auf die Netzhaut und der Wahrnehmung des Bildes liegt, für das nicht verdunkelte Auge kürzer ist als für das andere Auge, weil zu dem helleren Netzhautbild eine kürzere „Latenzzeit“ gehört. Durch Ausmessen der scheinbaren Ellipsenbahn bestimmt Verf. für verschiedene Verhältnisse der Netzhaut-Beleuchtungsstärken beider Augen (J_1/J_0) die Differenz der Latenzzeiten (ΔLP in sec) der beiden Augen und findet dabei die Beziehung $0,02 \cdot \log_{10} J_1/J_0 = \Delta LP + \text{const.}$ Einige weitere Versuche, die Verf. im Zusammenhang mit dieser Erscheinung anstellt, haben zum Teil recht unerwartete Ergebnisse. *H. Krüger.*

H. Frieser und W. Münch. Physiologische Untersuchungen zur Kinoprojektion. *Kinotechnik* 20, 85—92, 1938, Nr. 4. (Wiss. Photogr. Inst. T. H. Dresden.) Verff. schlagen als Maß für die Projektionsgüte den Bildinhalt vor, und zwar ist zu unterscheiden: 1. geometrischer Bildinhalt, d. h. Inhalt an Größendetails, gemessen durch die Sehschärfenschwelle, 2. photometrischer Bildinhalt, d. h. Inhalt an Helligkeitsdetails, gemessen durch die Anzahl aller eben unterscheidbaren Helligkeitsstufen (Schwellenzahl). Mit einer Methode, welche die Messung von Sehschärfe und Schwellenzahl unter möglichst der Praxis angepaßten Bedingungen erlaubt, wurde die Abhängigkeit der relativen Unterschiedsempfindlichkeit von der Leuchtdichte bei verschiedenen Maximalleuchtdichten des Bildes unter Veränderung von Bildwinkel, Adaptationszeit und Bildcharakter gemessen. Schwellenzahl und Sehschärfe wurden in Abhängigkeit von der Maximalleuchtdichte des Bildes ermittelt. Für eine gute Kinoprojektion erweist sich auf Grund der Versuche eine Beleuchtungsstärke von 100 bis 150 lx auf dem Projektionsschirm als erforderlich. Verff. wenden die Meßergebnisse auf die Frage der Anpassung des Kopiecharakters an die Projektionsbedingungen an und behandeln den Einfluß des Projektionsstreulichtes. Die Anfertigung eines Testfilmes zur Prüfung der Projektionsgüte wird angekündigt. *H. Krüger.*

A. H. Rosenthal. Illusion of convergent beams of light. *Nature* 141, 836, 1938, Nr. 3575. (London.) Die in leichtem Nebel beobachtbaren rotierenden Lichtbündel eines Leuchtturms an der Küste erwecken bei Beobachtung vom Turm weg den Anschein der Konvergenz, so daß die Illusion eines zweiten Leuchtturms mit rotierenden Lichtbündeln am Horizont entsteht. *Riewe.*

Irwin G. Priest und F. G. Brickwedde. The minimum perceptible colorimetric purity as a function of dominant wave-length. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 28, 133—139, 1938, Nr. 5. (Nat. Bur. of Stand. Washington.) Zweiteiliges Photometerfeld; Beobachtungspupille von 3 mm Durchmesser. Beleuchtung durch eine sonnenartige Strahlung von 3 bis 4 Millilambert; Umgebungsfeld 0,5 Millilambert. Licht von einheitlicher Wellenlänge wird einseitig hinzugefügt, dabei die Grundbeleuchtung soweit geschwächt, daß die Beleuchtungsstärke im ganzen die gleiche bleibt. Es wird der Anteil der Zusatzbeleuchtung gemessen, der die Farbreinheit gerade noch, bzw. gerade nicht mehr merklich stört. Die Messungen, deren Gang beschrieben wird, ergeben ein Maximum bei 5700 Å (0,05) und steilen Abfall nach beiden Seiten: 6500 Å 0,006; 5500 Å 0,023; 4500 Å 0,0027. *Bandow.*

7. Astrophysik

C. H. Collie. The rate of stellar radiation. *ZS. f. Astrophys.* **16**, 161—166, 1938, Nr. 3. (Clarendon Labor. Oxford.) Da nach Nernst zur Deutung der Anomalie nach der, bei Annahme der kurzen Zeitskala, das Verhältnis von Massenverlust zur beobachteten Sternstrahlung 6000 beträgt und zu dessen Erklärung Nernst unbekannte Prozesse annimmt, in denen Masse verschwinden kann, ohne entsprechende Erzeugung von Strahlung, werden die möglichen Kernprozesse erörtert. Auf Grund von Methoden der statischen Mechanik wird die Zahl der Neutronen in einem Stern berechnet bei Reaktionen von Kernen mit gerader Atomzahl, die Neutronen emittieren und absorbieren. Für obiges Verhältnis folgt, daß Neutronenbildung möglich ist, wenn die Temperatur 10^9 K beträgt. Da bei diesen Temperaturen, die nur im Kern des Sterns möglich sind, Entartung einsetzt, wird die Rechnung für Entartung durchgeführt. Es ergibt sich, daß bei diesen Temperaturen bekannte Kernprozesse das beobachtete Verhältnis von Massenverlust und Strahlung zu erklären vermögen.

Sättele.

G. Gamow and E. Teller. The Rate of Selective Thermonuclear Reactions. *Phys. Rev.* (2) **53**, 608—609, 1938, Nr. 7. (Univ. Washington.) Nimmt man an, daß die Energiequelle der Sterne in Kernreaktionen zu suchen ist, so ergeben sich nach einer ausführlichen Arbeit (vgl. diese Ber. S. 1771) des einen Verf. (G. G.) zwei verschiedene Sternmodelle, je nachdem, ob die in Frage stehenden Kernreaktionen bei Energien, die kleiner sind als die der Sterntemperatur entsprechende, eine Resonanzstelle besitzen oder nicht. In weiterer Verfolgung dieser Überlegungen wird jetzt die Temperaturabhängigkeit der Energieerzeugung für Kernreaktionen mit und ohne Resonanzstelle quantitativ berechnet. Darüber hinaus wird gezeigt, daß ein Prozeß, an dem der Kern ${}^9\text{Be}$ beteiligt ist, auch ohne Resonanzstelle ein Maximum der Energieerzeugung haben könnte. In diesem Falle würde das Maximum von der bei steigender Temperatur einsetzenden Dissoziation des ${}^9\text{Be}$ -Kernes in zwei α -Teilchen herrühren.

Jaeckel.

L. Biermann. Leuchtkraft und Konvektion bei Sternmodellen mit sehr starker Konzentration der Energiequellen. *Astron. Nachr.* **266**, 1—6, 1938, Nr. 6361. (Sternwarte Berlin-Babelsberg.) Die frühere Untersuchung über das Auftreten von Konvektion im gewöhnlichen und verallgemeinerten Standardmodell wird auf das Punktquellenmodell bzw. die Modelle $\varepsilon \sim T^m$, $m \gg 1$ ausgedehnt. Dabei wird die Frage aufgeworfen, welche Steigerung von L notwendig ist, um den ganzen Stern gerade vollständig konvektiv zu machen (K -Modell). Bei teilweiser Konvektion ist der andere Teil thermisch stabil, die untere Grenze für die Leuchtkraft ist durch das S -Modell (Strahlungstransport der Energie) gegeben. Das K - und S -Punktquellenmodell wird erörtert, die Lösungen werden verglichen. Der Unterschied in L des K -Modells gegen das S -Modell beträgt 23^m bzw. $1,9^m$ für die Modelle $\varepsilon = \text{const}$ bzw. $\varepsilon \sim T$ und $\kappa = \kappa_0 \varrho / T^{3,5}$ mit $p_R \ll P$, während für das Punktquellenmodell dieser Unterschied nur $0,5^m$ beträgt.

Sättele.

Ernst Joachim Meyer. Über die Untersuchung von Photozellen. *ZS. f. Astrophys.* **15**, 163—172, 1938, Nr. 3. [S. 2075.]

Tetsuro Ikeda. On the wearing of the micrometer screw of the Wanschaff zenith telescope. *Proc. Imp. Acad. Tokyo* **13**, 305—310, 1938, Nr. 8. (Latitude Obs. Mizusawa.) [S. 2000.]

H. Krüger.

M. Minnaert and J. Houtgast. Direct registration of intensities in spectrophotometric work. ZS. f. Astrophys. 15, 354—360, 1938, Nr. 5. (Utrecht.) [S. 2077.]

Margarete Güssow. Über die Verwendung von Objektivblenden bei lichtelektrischen Helligkeitsbestimmungen. ZS. f. Astrophys. 15, 361—362, 1938, Nr. 5. (Sternwarte Berlin-Babelsberg.) [S. 2077.]

H. Krüger.

W. Schaub. Bemerkungen zur Frage der Abplattung der Sonne. Astron. Nachr. 265, 161—172, 1938, Nr. 6347. Die Messungen Webers (Astron. Nachr. 248, 253) auf Grund seiner Aufnahmen und der Haynschen Platten werden einer Prüfung unterzogen, da Weber im Gegensatz zu Hayn kaum eine merkbare Abplattung daraus ableitet. Das ganze Material wird auf Meßfehler, auf Einfluß der Luftunruhe und auf wirkliche Durchmesseränderung untersucht. (Tabellen und Diagramme sind beigelegt.) Die fehlende Symmetrie zu $\varphi = 90^\circ$ bei Hayn und in geringerem Maße bei Weber geben Anlaß zur Betrachtung des Führungsfehlers des Meßtisches mit der Feststellung, daß die beobachteten Werte von Weber im wesentlichen nur den Führungsfehler, die korrigierten Werte von Hayn, dessen Unsicherheit aufweisen. Abschließend wird betont, daß die Sonne eine Abplattung aufweist, derart, daß der Poldurchmesser etwas länger ist (wie auch bei Ambronn und Schur), daß aber der Unterschied um 0',01 bis 0',02 liegt. Eine nochmalige Ausmessung der Haynschen Aufnahmen wird als erfolgreich angesehen.

Süttle.

J. Weber. Bemerkungen zu meiner Arbeit „Photographische Zeitaufnahmen der Sonne“. Ebenda S. 171—174. Zu obiger Prüfung wird Stellung genommen, es wird hervorgehoben, daß es sich in jener Arbeit vor allem um Ausprobung verschiedener Meßmethoden gehandelt hat. Es war geplant, die Haynschen Ergebnisse in einer späteren Arbeit zu verwenden. Eine Verfeinerung der Daten aus Hayns Zahlen, weiter als bei Hayn selbst, wird nicht geglaubt. Die angewandte Gewichtsverteilung wird als zulässig bezeichnet. Die Lage der Sonnenachse sollte möglichst lange als Unbekannte angesehen werden. Ein unmittelbarer Vergleich der Werte mit denen von Hayn ist infolge der Verschiedenheit der Methoden nicht durchführbar. Weitere Steigerung der Genauigkeit wird von Verwendung der Feinkornemulsionen und des Agfa-Kolor-Verfahrens erwartet.

Süttle.

W. Schaub. Notiz zu „Photographische Zeitaufnahmen der Sonne“. Ebenda S. 271—272, Nr. 6353. (Astron. Rechen-Inst. Berlin-Dahlem.) Gegen Webers Einwand der Nichtvergleichbarkeit der Mittelwerte von Hayn und Weber wird bemerkt, daß die Benützung verschiedener Positionswinkel bei beiden diese Vergleichbarkeit nicht ausschließt. Die dadurch notwendig gewordene Korrektur hat keinen Einfluß und würde die Unstimmigkeit zwischen beiden noch vergrößern. Die Ergebnisse, die nur qualitativer Art sein können, werden vom Verf. aufrechterhalten.

Süttle.

M. G. Adam. Molecular carbon in the solar spectrum. Month. Not. 98, 544—562, 1938, Nr. 7. (Obs. Univ. Oxford.) Wellenlängen und Breiten aller meßbaren Linien der Rowland-Intensitäten 0 bis — 3 zwischen 5070 und 5160 Å im Spektrum der Sonne und des Sonnenrandes. Verf. identifiziert 37 Banden mit einer thermischen Intensitätsverteilung, die in der Sonnenscheibe 4550° K, am Sonnenrand 4790° K entspricht.

Riewe.

W. E. Bernheimer †. Sunspot activity and the form of the solar corona. Month. Not. 98, 598—604, 1938, Nr. 7. (Obs. Univ. Wien.) Verf. ordnet

die Sonnenfinsternisse von 1893 bis 1932 nach der Phase Φ des Sonnenzyklus ($\Phi = 0$ entspricht dem Fleckenminimum), stellt die Elliptizitätsgrößen s und E_1 der Sonnenkorona nach Ludendorff und Bergstrand den Fleckenzahlen (Monats-, Halbjahrs- und Jahresmittel) gegenüber und berechnet die Korrelationskoeffizienten mit den verschiedenen Mittelwertreihen. Dabei gibt es eine merkbare Korrelation nur bei den Fleckenmittelwerten größerer Zeiträume; die beste Korrelation liegt bei dem Fleckenjahresmittel vor, dessen Basis um vier Monate gegenüber der Finsternis verschoben ist.

Rieve

Joel Stebbins and A. E. Whitford. The total light and color of the solar corona of june 8, 1937. *Astrophys. Journ.* 87, 225—236, 1938, Nr. 3. (Washburn Obs. Univ. Wisconsin.) Das Gesamtlicht der Sonnenkorona wurde photoelektrisch in Cerro de Pasco, Peru, gemessen. Die Korona wurde mit einem Satz von Standardlampen verglichen, die später mit dem Licht des Vollmonds verglichen wurden. Die atmosphärische Auslöschung bei der geringen Höhe über dem Horizont von $5^\circ 40'$ wurde durch Messungen der Sonne an den der Finsternis vorhergehenden bzw. folgenden Tagen bestimmt. Das Verhältnis der Intensität der Korona zur Intensität des Vollmondlichtes beträgt 0,47, in guter Übereinstimmung mit früheren Beobachtungen. Anscheinend sind keine größeren Schwankungen in der Intensität des Koronalichtes in den einzelnen Jahren zu beobachten. Die Farbverteilung der Korona stimmt mit der der Sonne überein. Da also keine Rayleigh-Streuung auftritt, muß das Licht entweder von Elektronen oder von Teilchen herkommen, die zu groß sind, um Rayleigh-Streuung hervorzurufen.

Frerichs.

Willi M. Cohn. Polarization of the solar corona in the total eclipses of 1932 and 1934. *Astrophys. Journ.* 87, 284—334, 1938, Nr. 3. (Berkeley, Calif.) Zur Untersuchung der Polarisation der Sonnenkorona wurden Polarigraphen von 90 und 150 cm Fokallänge benutzt, die mit Wollaston-Prismen und Wrattenfiltern ausgerüstet waren. Die Aufnahmen, die Intensitätsmarken aufgedruckt bekamen, wurden mit dem Mikrophotometer durchgemessen. Die Polarisation wurde bestimmt als Funktion des Abstandes von der Sonnenscheibe und als Funktion der Wellenlänge. Der störende Einfluß der Polarisation des Himmelslichtes wurde eliminiert. In der Nähe der Korona erschien das Himmelslicht von Blau bis Rot unpolarisiert. Die Verteilung der Polarisation ist eine Funktion der Wellenlänge. Im Gesamtlicht sowie im Blau und Rot nimmt die Polarisation mit steigendem Abstand von der Sonnenscheibe stetig zu, während sie im Grün und im Violett erst zunimmt und dann nach einem Maximum wieder abnimmt. Bei $4,5'$ Abstand vom Sonnenrand ist die Polarisation für alle Wellenlängen die gleiche. In der Nähe von starken Prominenz und Ausbrüchen ist die Verteilung der Polarisation gestört, teilweise tritt dort eine Drehung der Polarisationsebene auf. Aus der Verteilung und Größe der Polarisation werden Schlüsse über die Größe der streuenden Teilchen in der Sonnenkorona gezogen. Die mittlere Größe der Teilchen nimmt von dem Rand der Sonne bis zu den äußeren Regionen zu, sie schwankt in diesen Grenzen zwischen 100 und 170 $m\mu$. Das Auftreten von scharfen Fraunhofer-Linien in $5'$ Abstand wird dadurch erklärt, daß bei der dort vorhandenen Größe der Teilchen kurze Wellenlängen gestreut werden können. Es wird vorgeschlagen, festzustellen, ob dort ebenfalls Wellenlängen gestreut werden, die groß gegenüber der Teilchengröße sind. Ferner wurde die Eigenemission der Korona von 1934 als Funktion der Wellenlänge und des Abstands vom Sonnenrand berechnet.

Frerichs.

Endgültige Sonnenfleck-Relativzahlen im Jahre 1937. *Meteorol. ZS.* 55, 227, 1938, Nr. 6.

Dede.

W. Brunner. Tägliche Sonnenflecken-Relativzahlen für das 1. Vierteljahr 1938. ZS. f. Geophys. 14, 108, 1938, Nr. 3/4. (Sternwarte Zürich.)

Dede.

Henri Mémery. Sur un indice de stabilité de l'activité solaire. C. R. 206, 1451—1452, 1938, Nr. 20. Die Verhältniszahlen zwischen der Zahl der Sonnenflecken und der Häufigkeit ihres Erscheinens in aufeinanderfolgenden Tagen geben die mittlere Dauer der Flecken. Diese mittlere Dauer schwankte in den einzelnen Jahren seit 1880 nur zwischen 5,5 und 6,1. Es scheint sich darin ein Maß für die Stabilität der Sonnenaktivität zu zeigen.

F. Steinhäuser.

Raymond A. Lyttleton. On the origin of the planets. Month. Not. 98, 536—543, 1938, Nr. 7. (St. John's Coll. Cambridge.) Luyten und Hill (diese Ber. S. 871) hatten für die früher vom Verf. behandelte Hypothese (diese Ber. 17, 1806, 1936), daß die Sonne, die eine übriggebliebene Komponente eines Doppelsternsystems sei, gezeigt, daß außer für die Trennung des Systems auch noch Energie nötig sei für die gleichzeitige Ablösung der Planetenmassen. Diese kann durch den einfallenden Stern geliefert werden. Es muß aber auch die Geschwindigkeitsänderung der Sonne bei diesem „Zusammenstoß“ in Betracht gezogen werden. Die dabei abgelösten Massen besitzen eine Geschwindigkeit, die der Geschwindigkeit der kleineren Komponente näher liegt, so daß die Planeten bei geeignetem Zusammenstoßverlauf eine relativ geringe Geschwindigkeit zur Sonne haben können. Der Zusammenstoß ist dann besonders wirksam, wenn der dritte Stern größer ist als der Sonnenbegleiter. — Diese ganze Hypothese für die Entstehung des Sonnensystems scheint befriedigend zu sein.

Riewe.

Benjamin de Jekhowsky. Sur un critérium pour l'identification des petites planètes. C. R. 206, 1361—1364, 1938, Nr. 19. Zur Methode der Identifikation kleiner Planeten nach Luc Picart (C. R. 161, 88, 1915) wird bemerkt, daß Lagrange und Cauchy sich einer ähnlichen Form bedienen und daß sie nicht oft angewandt wird, weil sie sehr lange Rechnungen erfordert. Es wird gezeigt, wie man ziemlich rasch zum Ziele kommen kann, indem die Determinanten auf leichte berechenbare Form durch Einführung der Sonnenkoordinaten und deren Ableitungen gebracht werden. Eingehendere Veröffentlichung ist in Aussicht gestellt.

Sättele.

W. M. H. Greaves and E. Martin. Colour temperature variations of γ Cassiopeiae, and the problem of the „yellow“ B-type stars. Month. Not. 98, 434—439, 1938, Nr. 6. (Roy. Obs. Greenwich.) Von Mai 1926 bis Januar 1927 und von November 1936 bis Oktober 1937 werden Gradienten ermittelt (Tabelle); aus diesen ergeben sich die Farbtemperaturen 16 100° (1926, 78), 10500° (1936, 9) und 9200° (1937, 72). Die große Zunahme des Gradienten setzte im Sommer 1936 ein, wo auch der Stern heller wurde. Die Zunahme des Gradienten 1936 und weiter zwischen 1936 und 1937 scheint von einer Intensitätszunahme der H-Emissionslinien begleitet zu sein. [Totalintensitäten von H γ : (1,0) für Januar 1927, 2,8 für Dezember 1936 und 5,5 für September 1937.] Die Ursache für diese Abnahme der Farbtemperatur wird erörtert, betont wird dabei, daß zum Rötungseffekt durch selektive Raumabsorption ein Effekt im Stern selbst hinzukommt, der mit der Ausbildung der Emissionslinien begleitet ist und daß Be-Sterne möglicherweise ausgedehnte Atmosphären besitzen, so daß der Temperaturabfall durch selektive Streuung an der äußeren Chromosphäre verursacht wird.

Sättele.

Dorothy N. Davis. Atomic lines in the spectrum of antares. Astrophys. Journ. 87, 335—351, 1938, Nr. 3. (Vassar Coll. Obs.) Im Spektrum des Antares (1^m, 22, cM1) treten Atom- und Molekularlinien auf. 3625 Linien wurden

identifiziert. 20 Elemente wurden nachgewiesen. Der Nachweis von 16 Elementen ist nicht sicher. Bei weiteren 10 Elementen sind die Beobachtungen nicht ausreichend, da die letzten Linien außerhalb des untersuchten Spektralbereichs liegen. Bei 6 Elementen genügen die Beobachtungen im Laboratorium nicht zur Identifizierung. Von den übrigen 31 Elementen, die fehlen, fallen 5 aus, da sie selten sind und großes Atomgewicht haben. Bei 20 Elementen fallen die letzten Linien außerhalb des untersuchten Bereichs. Von diesen sind jedoch 5: *B*, *C*, *N*, *O* und *F* durch ihre Banden nachgewiesen. Aus den Spektren folgt, daß die Temperatur des Antares geringer ist als die des Arkturus. Die Wasserstofflinien sind außerordentlich stark, Yttriumlinien, die im Arkturus sehr schwach sind, sind im Antares sehr stark. *H* und *K* sind doppelt umgekehrt und sind die stärksten Linien des Spektrums. Die ungewöhnlich große Intensität der *Ca*-, *Ba*- und *Sr*-Linien rührt hauptsächlich von der geringen Oberflächengravitation und der großen Ausdehnung der Antares-Atmosphäre her.

Frerichs.

Dean B. McLaughlin. A spectrographic study of R Scuti. Publ. Obs. Univ. Michigan 7, 57—78, 1938, Nr. 2. Das Spektrum des veränderlichen Sterns R Scuti wurde auf verschiedenen Aufnahmen der Lick-Sternwarte und der Sternwarte zu Ann-Arbor (Mich.) untersucht. Es gehört zur Klasse *g* D 0 oder *g* G 2. Die Radialgeschwindigkeiten ähneln in ihrer Abhängigkeit von der Periode des veränderlichen Sterns denen der Cepheiden. Die Veränderlichkeit der Strahlung wird als Temperatureffekt gedeutet. Bei der tiefsten Temperatur treten *TiO*-Banden auf. Der Zusammenhang zwischen Helligkeit und Radialgeschwindigkeit weist auf die Pulsationstheorie hin, derart, daß der Stern bei größter Helligkeit am kleinsten ist und mit abnehmender Helligkeit im Durchmesser zunimmt. Aufnahmen des Spektrums sind beigelegt.

Frerichs.

E. G. Williams and D. L. Edwards. On the estimation of spectral type and luminosity in B-type stars. Month. Not. 98, 467—476, 1938, Nr. 6. (Norman Lockyer Obs. Sidmouth.) An Stelle der von Williams vorgeschlagenen Methode zur Unterteilung der B-Sterne auf Grund photometrischer Messungen wird eine Methode vorgeschlagen, die so einfach wie möglich ist und auf nichtstandardisierte Spektren angewandt werden kann. Diese Unterteilung, die sich auf Grund von viererlei Intensitätsschätzungen ergibt, wird mit Williams Klassifizierung auf Grund gemessener Intensitäten verglichen, die Übereinstimmung ist befriedigend. Große Unterschiede ergeben sich bei *n*-Sternen. Weiter wird eine Methode beschrieben, um mit zwei parallelen Keilkopien Linienflügelbreiten zu messen. Diese Linienbreiten gestatten die Ermittlung absoluter Helligkeiten und damit spektroskopische Parallaxen, die eine starke Verbesserung früherer Bestimmungen darstellt.

Süttele

W. M. Smart and T. R. Tannahill. The constants of the star-streams from the photographic proper motions of 1775 stars. Month. Not. 98, 563—570, 1938, Nr. 7. (Obs. Univ. Glasgow.) Die Ergebnisse der Untersuchung, die nach der Zweistromtheorie von Eddington vorgenommen wurde, ergibt für die Bewegung der Sonne die Richtung in Äquatorialkoordinaten ($261,1^\circ$, $+42,5^\circ$), für die des Sternstromes in galaktischen Koordinaten (337° , $-1,4^\circ$). Die Geschwindigkeit (in theoretischen Einheiten $1/h$ beträgt: Sonne 0,881, Sterne 1,63. Die Werte weichen um geringe Beträge von der früheren Untersuchung von Smart (Month. Not. 87, 122, 1926) an 3000 Sternen älterer Aufnahmen, deren Ausmessung nicht ganz bedenkenfrei war, ab.

Riewe.